FLUKE®

Fluke 125

ScopeMeter industrial

Manual do utilizador

PT
Jan 2007, Rev.1, 08/07
© 2007 Fluke Corporation. Todos os direitos reservados.
Todos os nomes de produtos são marcas comerciais de suas respectivas empresas.

GARANTIA LIMITADA E LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Todos os produtos Fluke têm garantia quanto a possíveis defeitos de material e fabricação, quando em condições normais de uso e operação. O período de garantia é de três anos para o aparelho/instrumento Fluke 120 e de um ano para seus acessórios. O período de garantia inicia-se na data de embarque. A garantia dada aos componentes e serviços de manutenção do produto é válida por 90 dias. Esta garantia estende-se apenas ao comprador original ou usuário final, cliente de um revendedor autorizado Fluke; e não se aplica a fusíveis, pilhas descartáveis ou a algum produto que, na opinião da Fluke, tenha sido utilizado inadequadamente, alterado, mal cuidado, danificado acidentalmente ou por más condições de operação e manuseio. A Fluke garante, por 90 dias, que o software funcionará basicamente de acordo com suas especificações de operação; e que ele foi adequadamente gravado em uma mídia sem defeitos. A Fluke não garante que o software seja totalmente isento de falhas ou que funcionará ininterruptamente.

Os revendedores autorizados Fluke devem estender esta garantia de produtos novos e sem uso somente aos clientes e usuários finais, mas não têm autorização para oferecer, em nome da Fluke, uma garantia maior ou diferente. O benefício da garantia é concedido caso o produto tenha sido adquirido em um revendedor autorizado Fluke ou o Comprador tenha pago o respectivo preço internacional. A Fluke reserva-se o direito de faturar ao Comprador os custos de importação de peças de reposição ou utilizadas em reparos quando um produto adquirido em um país for enviado a outro país para reparo.

A obrigação de garantia limita-se, a critério da Fluke, ao reembolso do valor da compra, à gratuidade do reparo ou à substituição de um produto com defeito devolvido à unidade de assistência técnica autorizada da Fluke dentro do período de garantia.

Para ter o benefício de um serviço em garantia, consulte a assistência técnica autorizada Fluke mais próxima ou envie o produto com uma descrição do problema, postagem e seguro pré-pagos (destinoFOB), para a unidade de assistência técnica Fluke mais próxima. A Fluke não assume nenhuma responsabilidade por danos durante o transporte. Após o reparo em garantia, o produto será devolvido ao Comprador, com taxa de transporte pré-paga (destinoFOB). Se julgar que o problema foi causado por uso inadequado, alteração, acidente ou más condições de uso ou manuseio, a Fluke estimará os custos de reparo e solicitará autorização antes de iniciar o trabalho. Após o reparo, o produto será devolvido ao Comprador com transporte pré-pago e os custos de reparo e transporte serão cobrados do Comprador (Ponto de embarque FOB).

ESTA GARANTIA É O ÚNICO E EXCLUSIVO RECURSO DO COMPRADOR E SUBSTITUI TODAS AS DEMAIS GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, ALÉM DESTAS, QUALQUER GARANTIA IMPLÍCITA DE ACEITABILIDADE COMERCIAL OU ADEQUAÇÃO A UMA DETERMINADA FINALIDADE. A FLUKE NÃO SE RESPONSABILIZARÁ POR NENHUM DANO OU PERDA ESPECÍFICA, INDIRETA, INCIDENTAL OU CONSEQÜENTE, INCLUINDO-SE PERDA DE DADOS, QUER RESULTEM DE QUEBRA DE GARANTIA OU SE BASEIEM EM CONTRATO, AGRAVO, RELAÇÃO DE CONFIANÇA OU OUTRA TEORIA QUALQUER.

Como alguns estados ou países não permitem a limitação do termo de uma garantia implícita, ou a exclusão ou limitação de danos incidentais ou conseqüentes, as limitações e exclusões desta garantia podem não se aplicar a todos os compradores. Se alguma cláusula desta Garantia for considerada inválida ou inaplicável por um tribunal de jurisdição competente, essa decisão não afetará a validade ou aplicabilidade de alguma outra cláusula.

Fluke Corporation, P.O. Box 9090, Everett, WA 98206-9090 EUA, ou

Fluke Industrial B.V., P.O. Box 90, 7600 AB, Almelo, Holanda

CENTROS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Para localizar um centro de assistência técnica autorizada, visite-nos na Internet, no seguinte endereço:

http://www.fluke.com

ou ligue para a Fluke usando algum dos seguintes números:

+1-888-993-5853 nos EUA. e Canadá

+31-402-675-200 na Europa

+1-425-446-5500 em outros países

Sumário

Capítulo	Título	Página
	Atestado de Conformidade	0-1
	Desembalagem do kit que inclui o instrumento	0-2
	Como usar o instrumento com segurança	0-4
1	**Instruções gerais de operação**	**1-1**
	Introdução	1-1
	Preparação para uso	1-1
	Conexão do instrumento à rede elétrica	1-1
	Reconfiguração do instrumento	1-2
	Mudança da luz de fundo	1-3
	Alteração do contraste	1-3
	Seleção de opções em um menu	1-4
	Observação das conexões de medição	1-5
	Entrada A	1-5
	Entrada B	1-5
	COM	1-5
	Pontas de prova e parâmetros de medição	1-6

2 Modo Scope/Meter 2-1

Introdução 2-1
Seleção do modo Scope/Meter 2-1
Leitura de dados na tela 2-2
Exibição de um sinal desconhecido com Connect-and-View™ (Auto Set) 2-3
Como fazer medições 2-4
Conexão das entradas 2-4
Medições de tensão elétrica 2-4
Medições de resistência (Ohm) (Ω), continuidade, diodos e capacitância 2-4
Medições de corrente 2-4
Medições de temperatura 2-4
Medições de potência 2-4
Seleção de uma função de medição. 2-6
Congelamento da tela 2-8
Manutenção de um dado estável 2-8
Medições relativas 2-9
Seleção de escalas Auto/Manual Escalas 2-10
Alteração da representação gráfica na tela 2-10
Alteração da amplitude 2-10
Alteração da base de tempo 2-10
Posicionamento da forma de onda na tela 2-11
Suavização de formas de onda e dados 2-12
Exibição da envoltória de uma forma de onda 2-13
Aquisição da forma de onda 2-14
Aquisição simples 2-14
Registro de sinais lentos por um longo período de tempo 2-15

Seleção de acoplamento CA 2-16
Inversão da polaridade da forma de onda exibida 2-16
Ação de trigger em uma forma de onda 2-17
Definição do nível de trigger e polaridade 2-17
Seleção dos parâmetros de trigger 2-18
Ação isolada de trigger 2-19
Ação de trigger em sinais de vídeo 2-20
Ação de trigger em uma determinada linha de vídeo 2-21
Medições com cursor 2-22
Uso de cursores horizontais em uma forma de onda 2-22
Uso de cursores verticais em uma forma de onda 2-23
Uso da ponta de prova 10:1 para a medição de altas freqüências 2-25
Atenuação da ponta de prova. 2-25
Ajuste da ponta de prova. 2-25

3 Harmônicas 3-1

Introdução 3-1
Medição de harmônicas 3-1
Medições de harmônicas 3-2
Zoom das harmônicas 3-4
Uso de cursores 3-4
Leitura da tela de harmônicas 3-5

4 Medições de fieldbus (barramentos de campo) 4-1

Introdução 4-1
Medição de fieldbus 4-2
Leitura de dados na tela 4-4
Exibição da tela de forma de onda do barramento 4-7

Definição dos limites de teste 4-8
Como salvar e recuperar limites de teste 4-10

5 Registro gráfico de medições em função do tempo (TrendPlot™) 5-1

Introdução 5-1
Início/interrupção do TrendPlotTM..... 5-1
Alteração dos dados do TrendPlot..... 5-3
Medições no TrendPlot com cursores 5-3

6 Como salvar e recuperar conjuntos de dados..... 6-1

Introdução 6-1
Como salvar conjuntos de dados..... 6-1
Como recuperar, renomear e apagar conjuntos de dados..... 6-3

7 Como usar uma impressora e o FlukeView 7-1

Introdução 7-1
Como usar uma impressora..... 7-1
Como usar o software FlukeView® Como usar o software 7-3

8 Manutenção do instrumento..... 8-1

Introdução 8-1
Limpeza do instrumento..... 8-1
Como guardar o instrumento 8-1
Carregamento do conjunto bateria recarregável 8-2

Como manter a bateria em excelentes condições 8-3
Substituição e descarte do conjunto bateria recarregável 8-4
Como usar e ajustar pontas de prova 10:1 para osciloscópio 8-5
Informações sobre calibração 8-7
Peças e acessórios 8-7
Manual de manutenção 8-7
Acessórios normais 8-7
Acessórios Opcionais 8-10

9 Sugestões e correção de problemas 9-1

Introdução 9-1
Como usar o suporte inclinado 9-1
Alteração do idioma das informações 9-2
Configuração da tela quadriculada 9-2
Alteração de data e horário 9-3
Como prolongar a vida útil da bateria 9-4
Programação do timer de desligamento automático 9-4
Como alterar as opções de Auto Set (configuração automática) 9-5
Como fazer um aterramento adequado 9-6
Correção de e outros erros de comunicação 9-7
Teste de acessórios Fluke com bateria 9-7

10 Especificações 10-1

Introdução 10-1
Osciloscópio com entrada dupla 10-2
Vertical 10-2
Horizontal 10-3
Trigger 10-3

Funções avançadas do osciloscópio 10-4
Medidor de entrada dupla 10-4
Entrada A e Entrada B 10-4
Entrada A 10-7
Funções avançadas do medidor 10-8
Leitura com cursor 10-8
Medições de harmônicas 10-9
Medições de fieldbus (barramento de campo) 10-9
Especificações gerais 10-10
Características ambientais 10-11
⚠Segurança 10-11

Atestado de Conformidade

do

instrumento

ScopeMeter® Fluke 125

Fabricante

Fluke Industrial B.V.
Lelyweg 14
7602 EA Almelo
Holanda

Atestado de Conformidade

Com base em resultados de testes com normas apropriadas,
atestamos que o produto está em conformidade com as diretrizes 89/336/da EEC referentes à compatibilidade eletromagnética
e 2006/95/da EEC referentes à baixa tensão

Testes de amostras

Normas usadas:

EN 61010-1: 2001
Requisitos de segurança de equipamentos elétricos de medição, controle e utilizados em laboratórios

EN 50081-1: 1992
Compatibilidade eletromagnética.
Normas genérica sobre emissões:
EN55022 e EN60555-2

EN 50082-2: 1992
Compatibilidade eletromagnética.
Norma genérica de imunidade:
IEC1000-4 -2, -3, -4, -5

Os testes foram realizados em uma configuração típica.

Esta conformidade é indicada pelo símbolo CE,
isto é, “Conformité Européenne”.

Desembalagem do kit que inclui o instrumento

O kit inclui os seguintes itens. (veja a Figura 1.):

Nota

Quando novo, o conjunto de pilhas, que é recarregável, não está totalmente carregado. Veja o Capítulo 2.

#	Descrição	Fluke 125	Fluke 125/S
1	Instrumento de teste Fluke	Modelo 125	Modelo 125
2	Conjunto de pilhas recarregáveis de NiMH	●	●
3	Adaptador elétrico/Carregador de bateria	●	●
4	Cabos de medição blindados com cabos terra pretos	●	●
5	Cabo de medição preto (para aterramento)	●	●
6	Pinças de gancho (vermelha, cinza)	●	●
7	Pinças jacaré (vermelha, cinza, preta)	●	●
8	Adaptadores Banana-BNC (pretos)	● (1x)	● (2x)
9	Manual de Orientações Básicas (este livreto)	●	●
10	CD-ROM com Manuais de Usuários	●	●
11	10:01 Ponta de prova de tensão	●	●
12	Pinça de corrente	●	●
13	Caixa de transporte	●	
14	Adaptador/Cabo RS-232/USB opto-isolado		●
15	Software FlukeView® ScopeMeter® para Windows®		●
16	Estojo rígido		●

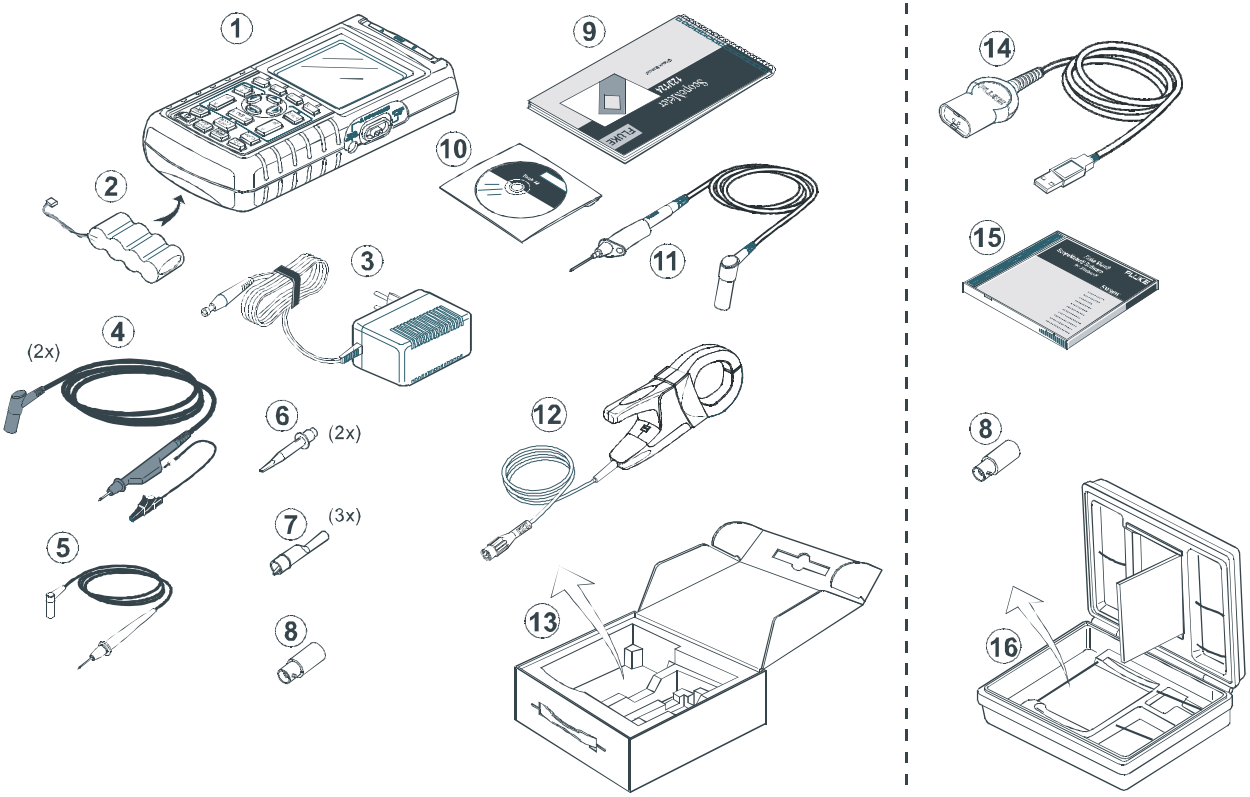


Figura 1. Kit do instrumento ScopeMeter

Como usar o instrumento com segurança

Atenção

Antes de usar o instrumento, leia com atenção as seguintes informações de segurança.

Medidas de segurança

Neste manual serão encontrados avisos específicos do tipo "Atenção" e "Cuidado", nas situações em que serão necessários.

Um aviso do tipo "Cuidado" identifica condições e ações que podem danificar o instrumento.

Um aviso do tipo "Atenção" identifica condições e ações que colocam o usuário em situação de risco.

Os símbolos usados neste instrumento e neste manual são explicados na tabela seguinte.

⚠ Atenção

Para evitar choques elétricos, use somente a fonte de alimentação Fluke modelo PM8907 (Adaptador elétrico / Carregador de bateria).

⚠	Leia as explicações no manual		Entradas de potenciais iguais
	Informações sobre descarte		Terra
	Informações sobre reciclagem	CE	Conformidade Européia
	Isolação dupla (Classe de proteção)	C SP US	Em conformidade com as normas canadenses e americanas aplicáveis
	Não descarte este produto como lixo municipal não seletivo. Para informações sobre reciclagem visite o website da Fluke.		

Atenção

Caso este instrumento seja usado com acoplamento AC selecionado, ou operação manual de faixas de amplitude ou escalas de base de tempo, os resultados de medições exibidos na tela podem não ser representativos do sinal total. Isto pode resultar no surgimento de tensões elétricas perigosas superior a 42V de pico (30V rms) não detectadas. Para garantir a segurança do usuário, todos os sinais devem primeiro ser medidos com acoplamento CC selecionado e no modo totalmente automático. Isto garante que todo o conteúdo do sinal seja medido.

⚠ Atenção ⧈

Para evitar choques elétricos ou incêndios:

- **Use somente a fonte de alimentação modelo PM8907 (carregador de bateria / Adaptador elétrico).**
- **Antes de usar, verifique se a tensão selecionada/indicada no PM8907 coincide com a tensão e a freqüência locais.**
- **No carregador de bateria / adaptador elétrico universal PM8907/808 use somente cabos de alimentação em conformidade com as normas de segurança locais.**

Nota

Para que possa ser conectado a diferentes tomadas elétricas, o carregador de bateria / adaptador elétrico universal PM8907/808 tem um plugue que deve ser conectado a um cabo apropriado para uso local. Como o adaptador é isolado, o cabo de alimentação não precisa ter um terminal terra. Como os cabos de alimentação com terminal terra são encontrados facilmente nas lojas, fica a seu critério a decisão de usá-los.

⚠ Atenção

Para evitar ou incêndios, caso uma entrada do instrumento seja ligada a uma fonte de mais de 42 V de pico (30 Vrms) ou a circuitos de mais de 4.800 VA:

- **Use somente as sondas de tensão, cabos de medição e adaptadores fornecidos com o instrumento, ou considerados adequados para a linha Fluke 125.**
- **Antes de usar as sondas de tensão, cabos de medição e acessórios, verifique se os mesmos têm algum e, se for o caso, substitua-os.**
- **Remova todos os cabos, pontas de prova e acessórios que não estejam sendo usados.**
- **Sempre ligue o carregador de bateria na tomada (CA) antes de ligá-lo no instrumento.**
- **Não aplique tensões superiores à tensão nominal do instrumento. Tome cuidado ao usar cabos de medição 01:01 porque a tensão nas pontas de prova será transmitida diretamente para o instrumento.**
- **Não use conectores metálicos tipo BNC ou pino banana que fiquem expostos.**

- **Não introduza objetos metálicos em conectores.**
- **Sempre use o instrumento obedecendo às especificações.**

⚠ Tensões de entrada máximas

Entrada A e B diretamente.....600 V CAT III

Entrada A e B via BB120 .....300 V CAT III

Entrada A e B via STL120 .....600 V CAT III

⚠ Tensão flutuante máxima

De qualquer terminal ao terra .....600 V CAT III

As tensões nominais são consideradas "tensão de operação". Elas devem ser em Vac-rms (50-60 Hz) para aplicações de ondas senoidais de CA e em Vdc para aplicações com CC.

A Categoria de Medição III refere-se a nível de distribuição e circuitos fixos de instalação em um prédio.

Os termos 'Isolado' ou 'Eletricamente flutuante' são usados neste manual para indicar uma medição na qual as entradas tipo banana blindadas ou os pinos banana do instrumento estão ligadas a fonte de tensão diferente do padrão terra.

Os conectores de entrada isolados não têm partes metálicas expostas e são totalmente isolados para proteger contra choques elétricos.

Se houver alguma deficiência nos itens de segurança

O uso do instrumento de modo diferente do especificado poderá comprometer a proteção oferecida pelo equipamento.

Antes de usar, verifique se os cabos de medição estão danificados e substitua os que estiverem!

Sempre que houver possibilidade de falha de segurança, o instrumento deve ser desligado e desconectado da tomada. O assunto deverá ser tratado, a partir daí, por técnicos qualificados. Se, por exemplo, o instrumento não fizer as medições desejadas, ou apresentar algum dano visível, é bem provável que tenha havido uma redução no nível de segurança.

Capítulo 1
Instruções gerais de operação

Introdução

Este capítulo apresenta uma introdução detalhada às funções gerais do instrumento.

Preparação para uso

Ao receber o equipamento, as baterias podem estar descarregadas e devem ser carregadas durante no mínimo 7 horas. Baterias totalmente descarregadas podem ser a causa do não funcionamento do instrumento quando ele é ligado. Para instruções de carregamento, consulte o capítulo 8.

Conexão do instrumento à rede elétrica

Siga o procedimento (passo 1 a 3) da Figura 1-1 para conectar o instrumento a uma tomada CA. Para instruções de uso da bateria, consulte o Capítulo 8.

Ao ser ligado, o instrumento funcionará da maneira como foi configurado na última vez.

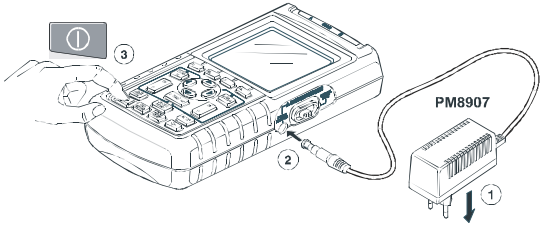


Figura 1-1. Conexão do instrumento à rede elétrica

Nota

Quando a bateria é ligada, o indicador dela vai informando em que condições está operando, ou seja, desde o nível de carga máxima até carga zero: ▮ ▮ ▮ ▭ ☒.

Reconfiguração do instrumento

Se desejar reconfigurar os parâmetros padrão de fábrica do instrumento, faça o seguinte:

①		Desligue o instrumento.
②		Pressione e segure.
③		Pressione e solte.

O instrumento liga e você deve ouvir dois sinais sonoros (bipes) indicando que a reconfiguração foi bem feita.

④		Solte.

Agora olhe na tela; você verá um gráfico semelhante ao mostrado na Figura 1-2.

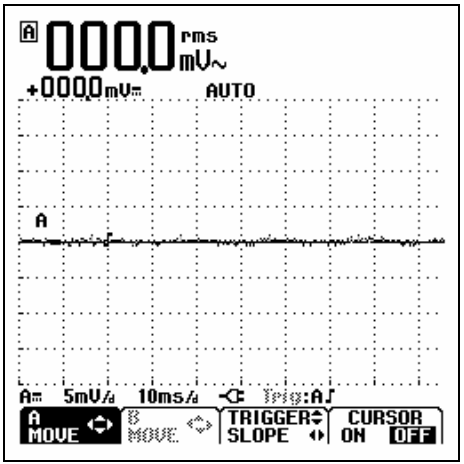


Figura 1-2. Tela após a reconfiguração

Mudança da luz de fundo

Quando o instrumento é ligado, a tela apresenta uma imagem muito brilhante.

Para economizar energia da bateria, a tela exibe uma imagem pouco brilhante quando o instrumento funciona só com a bateria (adaptador elétrico desligado).

Nota

Com menos brilho na tela, o tempo máximo de operação da bateria será ainda maior.

Para alterar o brilho da imagem na tela, faça o seguinte:

①		Acesse a barra de botões LIGHT-CONTRAST.
②		Selecione LIGHT
③		Aumente ou diminua a intensidade da luz de fundo.

O brilho aumenta mais ainda quando é conectado o adaptador elétrico.

Alteração do contraste

Para alterar o contraste na tela, faça o seguinte:

①		Acesse a barra de botões LIGHT-CONTRAST.
②		Selecione CONTRAST.
③		Pressione e segure a tecla para alterar o contraste.

Seleção de opções em um menu

A maneira de usar os menus é mostrada no exemplo abaixo que ensina como ajustar o instrumento para ser usado com um determinado tipo de impressora:

①		O menu de opções do usuário é exibido na tela.
②		Selecione PRINTER SETUP…
③		Abra o menu PRINTER SETUP
④		Selecione o tipo de impressora desejado
⑤		Confirme o tipo de impressora.
⑥		Selecione a velocidade de transmissão (baud rate) desejada
⑦		Confirme a velocidade de transmissão (baud rate) Fecha-se o menu.

Notas

- *Pressionando* *pela segunda vez, fecha-se este menu e retorna-se à medição normal. Esta mudança de estado permite verificar o menu sem alterar sua configuração.*
- *Quando um item não é alterado com as teclas azuis de controle do cursor, pressionando seguidamente a tecla* *é possível navegar por um menu sem alterar a configuração do instrumento.*
- *O texto cinza em um menu ou barra de botões indica que a função está desativada ou o status não é válido.*

Observação das conexões de medição

Observe a parte superior do instrumento. O instrumento tem duas entradas de segurança blindadas de 4mm (entrada A vermelha e entrada B cinza) e outra de 4 mm (preta) ligada ao comum (COM). (Veja a Figura 1-3.)

Entrada A

Pode-se sempre usar a entrada A vermelha para todas as medições feitas com o instrumento através de uma única entrada.

Entrada B

Para medições feitas em dois sinais distintos, pode-se usar a entrada B cinza junto com a entrada A vermelha .

COM

Pode-se usar a entrada COM (comum) preta como terra simples para medições em baixa freqüência e para teste de continuidade, medição de resistência (Ohm) (Ω), teste de diodos e medição de capacitância.

⚠ Atenção

Para evitar choques elétricos ou incêndios, use somente uma conexão COM ⏚ (comum), ou certifique-se de que todas as conexões com o circuito COM ⏚ estejam no mesmo potencial.

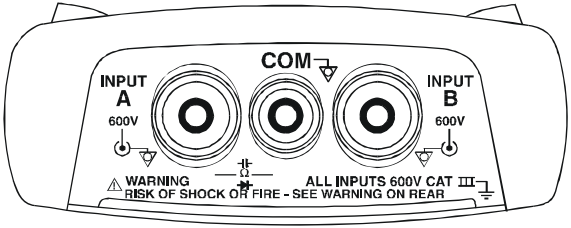


Figura 1-3. Conexões de medição

Pontas de prova e parâmetros de medição

Nos modos SCOPE/METER e HARMONICS pode-se usar diferentes pontas de prova para medições com o instrumento; por exemplo, uma sonda de tensão 10:01, uma sonda de temperatura de 1mV/°C ou uma pinça de corrente de 10 mV/A.

Para adaptar o indicador do instrumento à ponta de prova utilizada, faça o seguinte:

①	VHzA Ω (A) VHzA (B)	O menu MEASUREMENTS das Entradas A e B e uma barra de botões F1….F4 são exibidos na tela.
②	F1	Abra o menu INPUT… .
③	▲▼	Selecione SELECT…
④	F4	Abra o menu PROBE on A (B)
⑤	▲▼	Selecione o tipo de ponta de prova desejado
⑥	F4	Confirme o tipo de ponta de prova. Fecha-se o menu.
⑦	F4 2x	Feche o menu INPUT… .

Capítulo 2
Modo Scope/Meter

Introdução

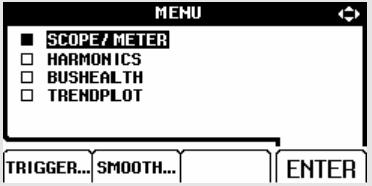
O modo Scope/Meter oferece

- um osciloscópio digital de 40 MHz com duas entradas
- dois multímetros digitais true-RMS de 5.000 contagens

Este capítulo apresenta uma introdução detalhada referente a medições feitas através das funções Scope (osciloscópio) e Meter (medidor). A introdução não abrange todos os recursos do instrumento, mas apresenta exemplos básicos de como se deve usar os menus para executar operações básicas.

Seleção do modo Scope/Meter

Para selecionar o modo Scope/Meter, faça o seguinte:

①	MENU	Abra o menu de modos de aplicação. 
②		Destaque SCOPE/METER
③	F4	Entre no modo SCOPE/METER.

Leitura de dados na tela

A tela divide-se em três áreas: área de dados, área de forma de onda e área de menu. Veja a Figura 2-1 durante o seguinte.

Área de dados (A): Exibe os dados numéricos. Se apenas a entrada A estiver ativada, só os dados referentes à entrada A serão exibidos.

Área de forma de onda (B): Exibe as formas de onda. A linha inferior mostra as amplitudes/div e o indicador de energia (rede ou bateria). Se apenas a entrada A estiver ativada, só a forma de onda da entrada A será exibida.

Nota

Quando a bateria é ligada, o indicador dela vai informando em que condições está operando, ou seja, desde o nível de carga máxima até carga zero: ■ ◧ ◧ ▭ ☒.

Área de menu (C): Exibe o menu que tem opções que podem ser selecionadas através das teclas de função azuis.

Quando se altera uma configuração, uma parte da tela é usada para exibir as opções. A área exibe um ou mais menus com opções que podem ser selecionadas com as teclas de controle do cursor:

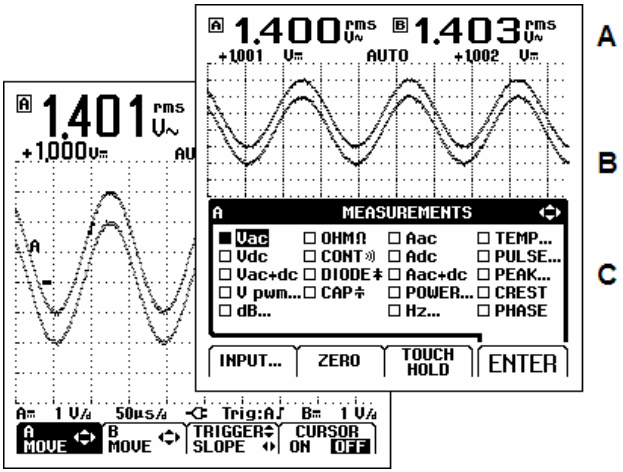


Figura 2-1. Áreas da tela

Exibição de um sinal desconhecido com Connect-and-View™ (Auto Set)

A função Connect-and-View™ permite operações sem controle direto para exibir sinais desconhecidos complexos. Esta função otimiza a posição, amplitude, base de tempo e a ação de trigger, garantindo uma exibição estável em quase todas as formas de onda. Se o sinal mudar, o ajuste irá rastrear estas mudanças.

Para habilitar a função Connect-and-View™, faça o seguinte:

- Conecte o cabo de medição entre a entrada A vermelha e o sinal desconhecido a ser medido.

AUTO	Pressione para selecionar o modo AUTO (automático) ou o modo MANUAL (função biestável).

No exemplo seguinte, a tela mostra "**1,411**" em algarismos grandes e "**+1,000**" em algarismos pequenos. Um traço osciloscópico resulta em uma representação gráfica da forma de onda.

O identificador de traço **A** pode ser visto à esquerda da área de forma de onda. O símbolo zero (**–**) identifica o nível inferior da forma de onda.

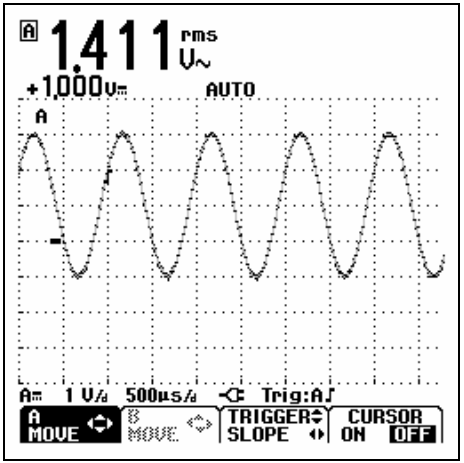


Figura 2-2. Imagem osciloscópica após um Auto Set

Como fazer medições

A área de dados mostra os dados numéricos das medições escolhidas na forma de onda aplicada na entrada.

Conexão das entradas

Medições de tensão elétrica

Veja a figura 2-3. Para um aterramento adequado, conecte os cabos terra curtos ② no mesmo potencial terra. Pode usar também o cabo de medição ① para aterramento. Consulte também a seção Uso de Aterramento Adequado no capítulo 9.

Medições de resistência (Ohm) (Ω), continuidade, diodos e capacitância

Veja a figura 2-4. Use o cabo de medição blindado vermelho da entrada A e o cabo terra blindado preto do COM (comum).

Medições de corrente

Veja a figura 2-5. Selecione a opção de ponta de prova que corresponde à pinça de corrente usada e suas características (ex.: 1 mV/A); veja o Capítulo 1, Pontas de Prova e Opções de Medição.

Medições de temperatura

Veja a figura 2-6. Use um transmissor de temperatura de 1 mV/°C ou 1 mV/°F para conseguir uma medição de temperatura correta.

Medições de potência

Veja a figura 2-7. Selecione as opções corretas de pontas de prova para medição de tensão na entrada A; e para medição de corrente na entrada B.

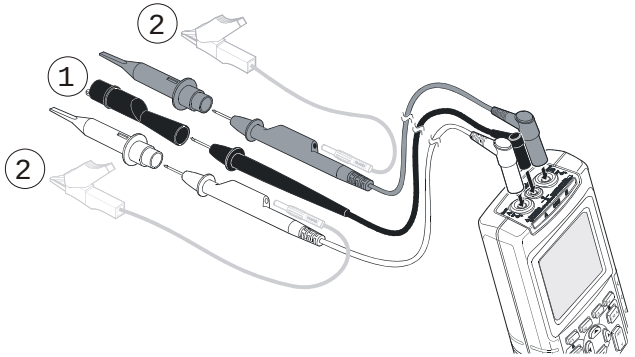


Figura 2-3. Configuração para medição de tensão (volts)

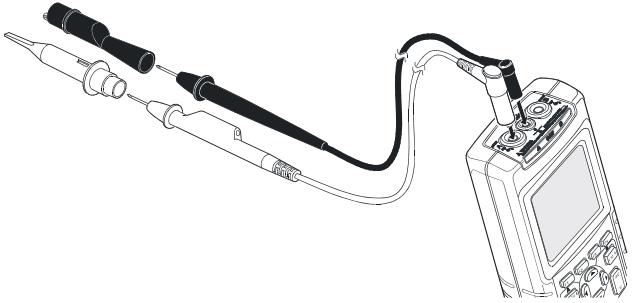


Figura 2-4. Configuração para medição de resistência (ohms), continuidade, diodos e capacitância

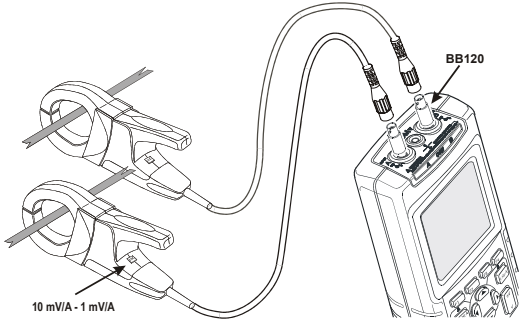


Figura 2-5. Configuração para medição de corrente

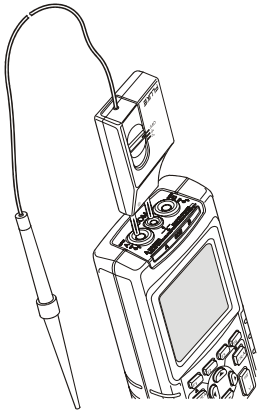


Figura 2-6. Configuração para medição de temperatura

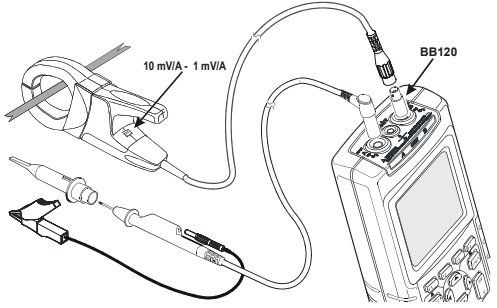
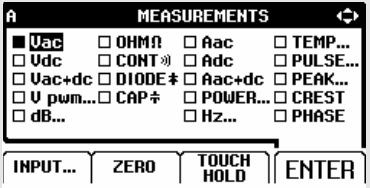


Figura 2-7. Configuração para medição de potência

Seleção de uma função de medição.

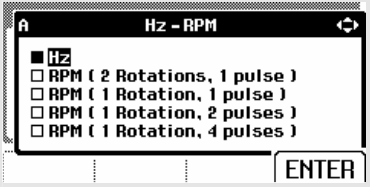
Para selecionar uma medição de freqüência na entrada A, faça o seguinte:

① VHzA Ω ⊣⊢ Abra o menu A MEASUREMENTS.



② Destaque Hz.…

③ F4 Abra o submenu Hz-RPM.



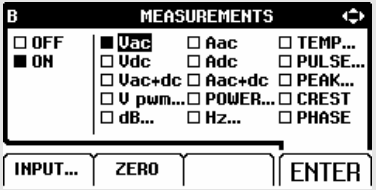
④ Destaque Hz.

⑤ F4 Confirme a medição de freqüência (Hz).

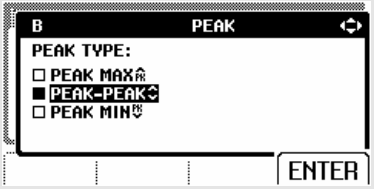
Observe que agora a freqüência (Hz) é o dado principal. O dado principal anterior passou agora para a posição secundária menor. (Veja a Figura 2-8.)

Para selecionar também uma medição pico-a-pico na entrada B, siga as instruções abaixo:

① VHzA Abra o menu B MEASUREMENTS.



② Destaque ON.

③	F4	Ative a entrada B. Observe que o cursor passa para a atual medição principal.
④		Destaque PEAK...
⑤	F4	Abra o submenu PEAK. 
⑥		Destaque PEAK-PEAK.
⑦	F4	Confirme a medição pk-pk.

Agora a tela ficará como aparece na Figura 2-8.

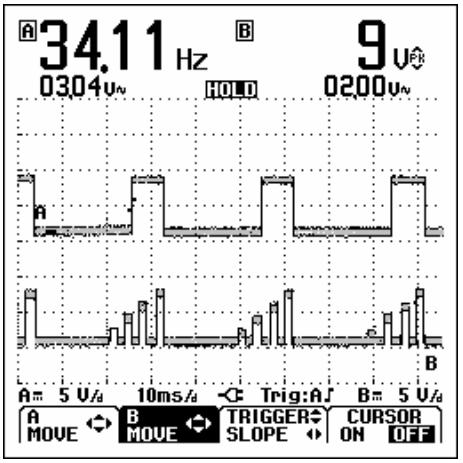


Figura 2-8. Hz e Vpp como dados principais

Congelamento da tela

A tela pode ser congelada (todos os dados e formas de onda) a qualquer momento.

①	HOLD RUN	Congele a tela. **HOLD** aparece na parte inferior da área de dados.
②	HOLD RUN	Retome a medição.

Manutenção de um dado estável

O modo Touch Hold® captura um dado estável (grande) na tela. Quando um novo dado estável é detectado, o instrumento emite um sinal sonoro (bipe) e mostra o novo dado.

Para usar a função Touch Hold, execute o seguinte procedimento:

①	V Hz A Ω ⊣⊢	Abra o Menu INPUT A.
②	F3	Entre no modo Touch Hold; **THOLD** aparece na parte inferior da área de dados.
③	BIPE)))	Espere ouvir um sinal sonoro (bipe): agora o dado é estável.
④	F1	Desative a função Turn Touch e retorne à medição normal.

Medições relativas

A Referência Zero mostra o resultado da medição em questão em relação ao valor definido. Esta função é útil quando é preciso monitorar o valor medido em relação a bom valor conhecido.

①	VHzA Ω⊣⊢	Abra o menu A MEASUREMENTS.
②	F2	Ative a medição relativa. (ZERO).

Nota

Na função de medição de resistência (OHM Ω), a tecla de função F1 ZERO ON OFF permite ativar e desativar as medições relativas.

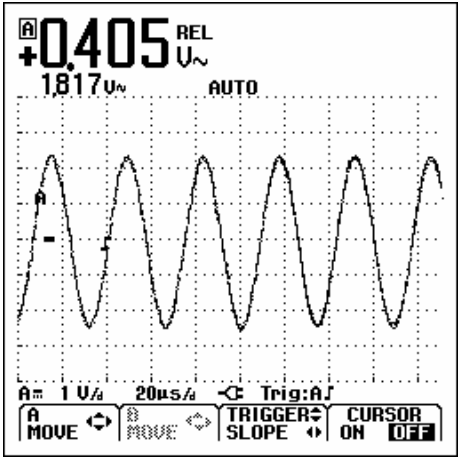


Figura 2-9. Medição relativa

A medição relativa torna-se agora o dado principal, enquanto a medição principal anterior passou para a posição do dado secundário menor. (Veja a Figura 2-9.)

Execute os passos 1 e 2 novamente para desativar a medição relativa.

Seleção de escalas Auto/Manual Escalas

Pressione AUTO para ajustar a posição, escala, base de tempo e a ação de trigger automaticamente (Connect-and-View). Isto garante uma imagem estável em quase todas as formas de onda. A linha inferior mostra a escala, a base de tempo das duas entradas e as informações de trigger. **AUTO** aparece na parte inferior da área de dados.

Pressione AUTO uma segunda vez para selecionar a escala manual. **MANUAL** aparece na parte inferior da área de dados.

Alteração da representação gráfica na tela

Na escala automática (Auto) pode-se usar as teclas cinza-claro tipo gangorra para alterar manualmente a representação gráfica na tela. Assim a função Connect-and-View é desativada! Observe que **AUTO**, na parte inferior da área de dados, desaparece.

Alteração da amplitude

①	mV	Amplia a forma de onda.
②	V	Reduz a forma de onda.

Quando são usados os cabos de medição, as configurações disponíveis variam de 5 mV/div a 500 V/div.

Alteração da base de tempo

①	s TIME	Aumenta o número de períodos.
②	TIME ns	Diminui o número de períodos.

No modo normal, as configurações disponíveis variam de 10 ns/div a 5 s/div.

Posicionamento da forma de onda na tela

O instrumento oferece uma considerável flexibilidade na movimentação da(s) forma(s) de onda na tela.

①	F4	Pressione até não haver mais nenhum menu aberto. Observe que o menu principal seguinte aparece na parte inferior da tela.
②	F1	Selecione A MOVE
③		Posicione a forma de onda da entrada A na tela.

O posicionamento da forma de onda é apresentado na Figura 2-10.

Observe que o identificador de trigger ( ) se move horizontalmente na tela.

Nota:

Para medições de potência em circuitos trifásicos, as posições das formas de ondas são fixas.

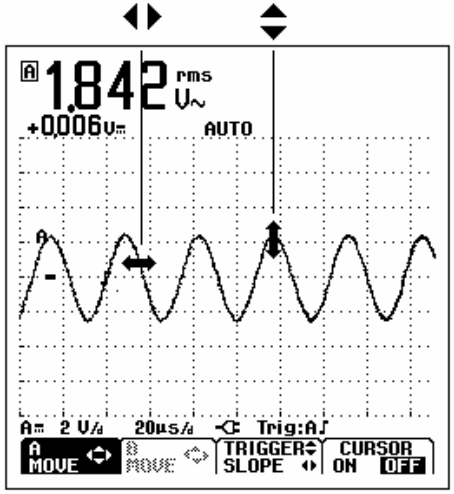
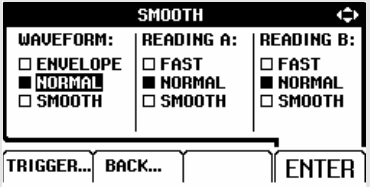


Figura 2-10. Posicionamento da forma de onda

Suavização de formas de onda e dados

Para suavizar a forma de onda, faça o seguinte:

①	MENU	Abra o menu de aplicações.
②	F2	Abra o submenu SMOOTH.. 
③	▲ ▼	Selecione WAVEFORM: SMOOTH para suavizar a forma de onda das entradas A e B.
④	F4	Confirme SMOOTH.
⑤	▲ ▼	Destaque READING A: FAST NORMAL ou SMOOTH.
⑥	F4	Confirme sua opção e repita ⑤ e ⑥ para a leitura B.

A função WAVEFORM SMOOTH elimina ruídos sem perda de amplitude de banda. Na Figura 2-11 são mostradas formas de onda com e sem suavização.

READING SMOOTH: valor médio grande e estável
READING FAST: resposta rápida média curta

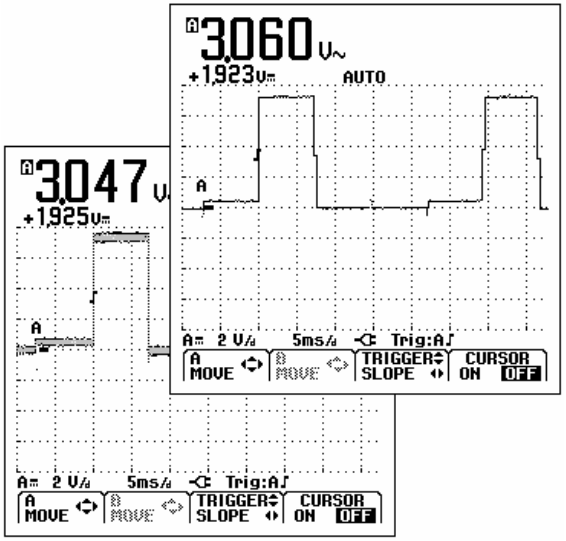


Figura 2-11. Suavização da forma de onda

Exibição da envoltória de uma forma de onda

O instrumento grava a envoltória (mínima e máxima) das formas de onda A e B "ao vivo".

Repita as duas primeiras ações de ‘Suavização da forma de onda’ e, em seguida, faça o seguinte:

③		Destaque ENVELOPE.
④	F4 (3x)	Comece a monitorar a envoltória da forma de onda.

A tela mostra a envoltória resultante em uma forma de onda cinza. Veja a Figura 2-12.

Pode usar ENVELOPE para observar as variações de tempo ou de amplitude de formas de onda de entrada durante um período de tempo mais longo.

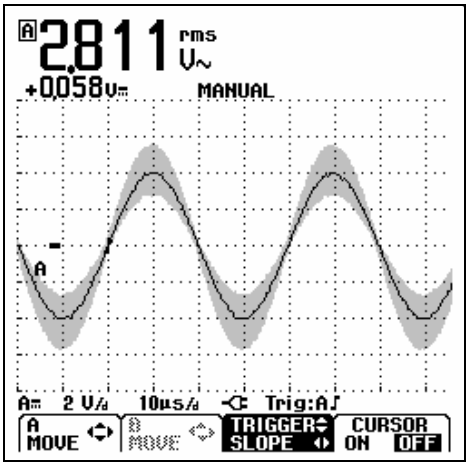


Figura 2-12. Exibição da envoltória de uma forma de onda

Aquisição da forma de onda

Aquisição simples

Para captar eventos simples, é possível fazê-lo com uma operação simples. (Atualização da tela de uma só vez). Para configurar o instrumento para uma operação simples na forma de onda da entrada A, faça o seguinte:

- Conecte a ponta de prova na fonte do sinal a ser medido.

①	MENU	Abra o menu de aplicações.
②	F1	Abra o submenu TRIGGER… .
③	▲ ▼	Destaque A.
④	F4	Confirme INPUT: A.
⑤	▲ ▼	Destaque SINGLE.
⑥	F4 *(2x)*	Confirme a configuração para operação simples.

O instrumento terá agora uma tela semelhante a da Figura 2-13.

Wait: aparece na parte inferior da tela para indicar que o instrumento está aguardando um trigger.

Run: aparece na parte inferior da tela quando é acionada a função de aquisição simples.

Hold: aparece na parte inferior da tela depois da função de aquisição simples ter sido executada.

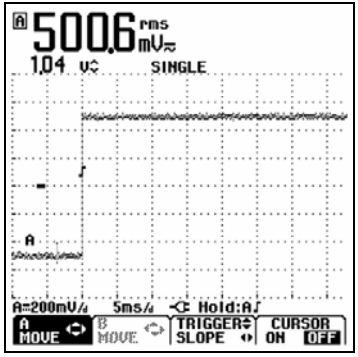


Figura 2-13. Aquisição simples

Para fazer outra aquisição simples, faça o seguinte:

⑦	HOLD RUN	Aguarde outro trigger de aquisição simples.

Registro de sinais lentos por um longo período de tempo

A função Roll Mode (modo rolo) providencia um registro visual das atividades da forma de onda e é especialmente útil quando se mede formas de onda de freqüência mais baixa.

①	MENU	Abra o menu de aplicações..
②	F1	Abra o submenu TRIGGER… .
③	▲ ▼	Destaque A.
④	F4	Confirme INPUT: A.
⑤	▲ ▼	Destaque ROLL
⑥	F4 *(2x)*	Inicie o registro.

A forma de onda se desloca da direita para a esquerda na tela como um registrador gráfico normal. Note que, durante o registro, não é feita nenhuma medição. (Veja a Figura 2-14.)

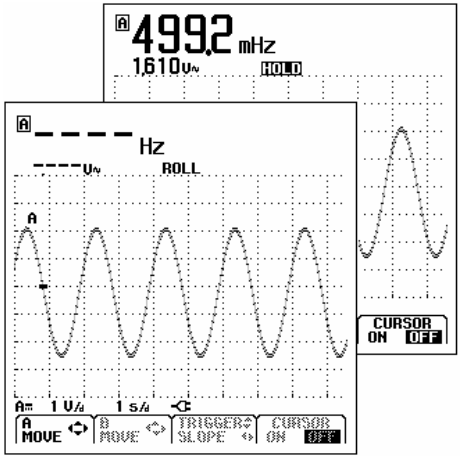


Figura 2-14. Registro de formas de onda por um longo período de tempo

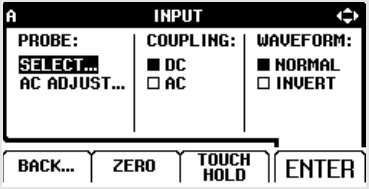
⑤	HOLD RUN	Congele os registros.

Observe que os valores medidos só são mostrados depois de pressionar HOLD RUN . (Veja a figura 2-14.)

Seleção de acoplamento CA

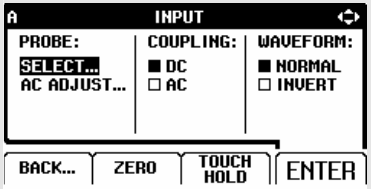
Use acoplamento CA quando quiser observar um pequeno sinal CA que se sobrepõe a um sinal CC.

Para selecionar acoplamento CA na entrada A, faça o seguinte:

①	VHzA Ω ⊣⊢	Abra o menu A MEASUREMENTS.
②	F1	Abra o menu INPUT: 
③	F4	Vá para o campo COUPLING:
④	▲ ▼	Destaque AC.
⑤	F4 *(2x)*	Confirme acoplamento CA.

Inversão da polaridade da forma de onda exibida

Para inverter a forma de onda da entrada A, faça o seguinte:

①	VHzA Ω ⊣⊢	Abra o menu A MEASUREMENTS.
②	F1	Abra o menu INPUT. 
③	F4 *2x*	Vá para o campo WAVEFORM:
④	▲ ▼	Destaque INVERT.
⑤	F4	Confirme a inversão da forma de onda exibida.

Por exemplo, uma forma de onda de sentido negativo é exibida como sendo de sentido positivo, garantindo, em alguns casos, uma perspectiva de visão mais significativa. Uma imagem invertida é identificada pelo identificador de traço **A** na esquerda da área de forma de onda.

Ação de trigger em uma forma de onda

A ação de trigger informa o instrumento quando deve começar a exibir a forma de onda. É possível selecionar qual sinal de entrada deve ser utilizado, em que borda isso deve ocorrer e definir a condição para uma atualização da forma de onda. O instrumento pode ser configurado para sincronizar sinais de vídeo.

A linha inferior da área da forma de onda identifica os parâmetros de trigger a serem utilizados. Os símbolos Trigger presentes na tela indicam o nível e polaridade de sincronismo. (Veja a Figura 2-15.)

Nota:

Nas medições de potência em circuitos trifásicos, as configurações de trigger são fixas.

Definição do nível de trigger e polaridade

Para uma operação rápida, use a tecla AUTO SET para sincronizar automaticamente quase todos os sinais.

①	AUTO	Execute um AUTO SET.

Para otimizar o nível e polaridade de sincronismo manualmente, faça o seguinte:

①	F4	Pressione até não haver mais nenhum menu aberto.
②	F3	Habilite as teclas de controle do cursor para ajustar o nível e polaridade de sincronismo.
③		Ajuste o nível de sincronismo continuamente. Observe que o símbolo trigger ⌐ na segunda linha de divisão de tempo indica o nível de sincronismo.
④		Acionar tanto a polaridade positiva como a polaridade negativa da forma de onda selecionada.

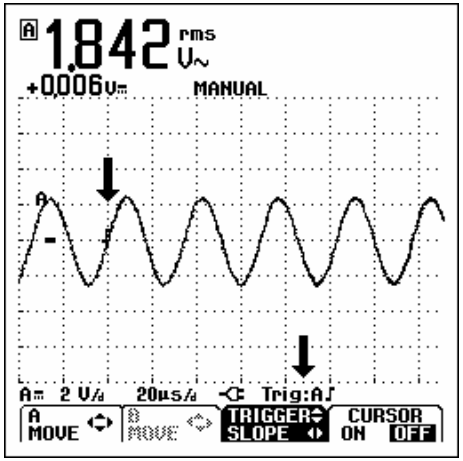


Figura 2-15. Tela com todas as informações de trigger

Seleção dos parâmetros de trigger

Para acionar a forma de onda da entrada A, com atualização automática da tela; e configurar o trigger automático de amplitudes de formas de onda de até um mínimo de 1 Hz, faça o seguinte:

①	MENU	Abra o menu de aplicações.
②	F1	Abra o submenu TRIGGER
③	▲ ▼	Destaque INPUT: A.
④	F4	Selecione INPUT: A.
⑤	▲ ▼	Destaque FREE RUN.
⑥	F4	Selecione FREE RUN.
⑦	▲ ▼	Destaque >1Hz.

⑧	F4	Confirme todas as seleções de trigger e retorne à medição normal.

Nota

Programando o trigger automático para >1Hz, a troca automática de escala (auto range) fica mais lenta.

TRIG:A aparece em texto cinza na parte inferior da tela quando não se encontra nenhum trigger.

Nota

Um texto cinza em uma barra de menus ou de botões indica que a função foi desabilitada ou o status não é válido.

FREE RUN: o instrumento atualiza o traçado automaticamente mesmo que não haja triggers.

ON TRIG.: a tela só é atualizada quando há triggers válidos.

Ação isolada de trigger

Use a ponta de prova de trigger opto-isolada (ITP120, opcional) para ativar uma fonte externa e isolar o instrumento de uma forma de onda de trigger. Veja a Figura 2-16.

Para selecionar a ponta de prova de trigger isolada, selecione "EXT" no ponto ③ do exemplo anterior. O nível de sincronismo é fixo e compatível com TTL.

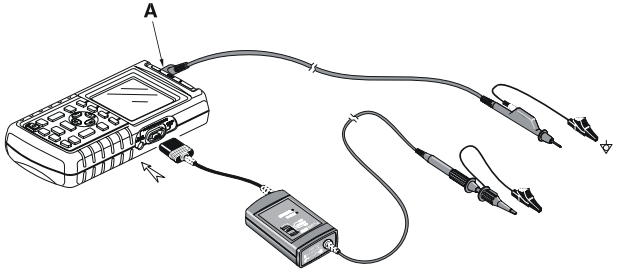


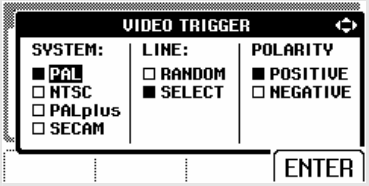
Figura 2-16. Ação de trigger isolada

Ação de trigger em sinais de vídeo

- Aplique um sinal de vídeo entrelaçado na entrada A vermelha.

Para acionar uma linha de vídeo aleatória, continue do ponto ② do exemplo anterior da seguinte maneira:

③	▲▼	Destaque VIDEO on A....
④	F4	Abra o submenu VIDEO TRIGGER.
⑤	▲▼	Destaque PAL.
⑥	F4	Selecione PAL.
⑦	▲▼	Destaque RANDOM.
⑧	F4	Selecione RANDOM.



⑨	▲▼	Destaque POSITIVE.
⑩	F4	Confirme as seleções de trigger de vídeo.

Agora o nível e a polaridade de sincronismo são fixos. (Veja a Figura 2-17.) Vídeo positivo é indicado como um símbolo “+” na parte inferior da tela.

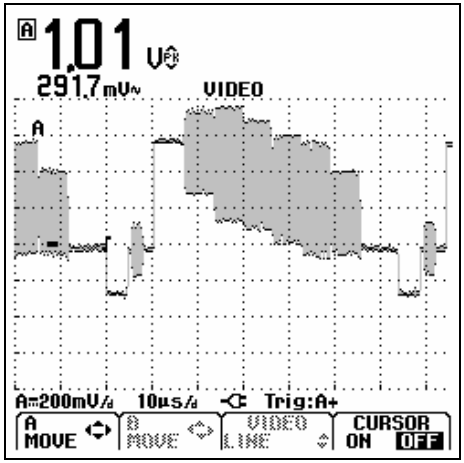
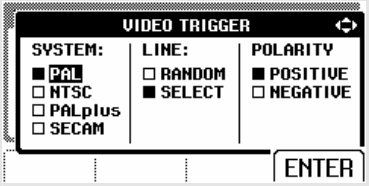


Figura 2-17. Medição de sinais de vídeo

Ação de trigger em uma determinada linha de vídeo

Para ver uma determinada linha de vídeo mais detalhadamente, pode-se selecionar o número da linha. Para fazer uma medição em uma linha de vídeo selecionada, continue do ponto ⑥ do exemplo anterior da seguinte maneira:

⑦		Destaque SELECT. 
⑧	F4	Selecione SELECT.
⑨		Destaque POSITIVE.
⑩	F4	Confirme as seleções de trigger do vídeo.

Para selecionar a linha 135, faça o seguinte:

①	F3	Habilite a seleção de linha de vídeo.
②		Selecione o número 135.

Medições com cursor

Os cursores permitem-lhe fazer medições digitais precisas em formas de ondas. Para medições de potência em circuitos trifásicos, os cursores são desabilitados.

Uso de cursores horizontais em uma forma de onda

Para utilizar os cursores em uma medição de tensão, faça o seguinte:

①	F4	No modo Scope/Meter, exiba as funções das teclas de cursores:
②	F1	Pressione para destacar . Observe que são exibidas duas linhas de cursores horizontais.
③	F2	Destaque o cursor superior.
④	▲ ▼	Mova o cursor superior para a posição desejada na tela.
⑤	F2	Destaque o cursor inferior.
⑥	▲ ▼	Mova o cursor inferior para a posição desejada na tela.

Nota

Mesmo que os nomes das teclas não sejam exibidos na parte inferior da tela, ainda é possível usar as teclas de controle do cursor.

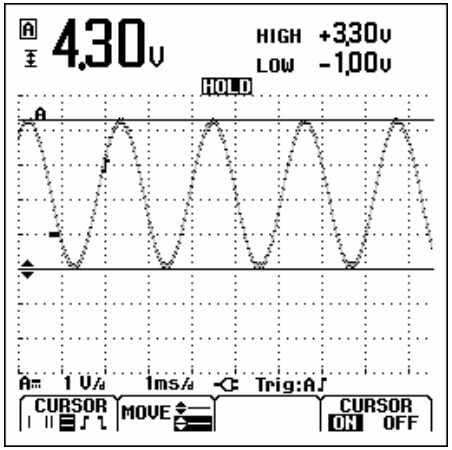


Figura 2-18. Medição de tensão com cursores

Os valores indicados mostram a diferença de tensão entre os dois cursores e as tensões nos cursores em relação ao símbolo zero (-). (Veja a Figura 2-18).

Use cursores horizontais para medir a amplitude, o valor máximo e mínimo ou ultrapassagem dos limites de uma forma de onda.

Uso de cursores verticais em uma forma de onda

Para usar os cursores em uma medição de tempo, faça o seguinte:

①	F4	No modo Scope, exiba as funções das teclas dos cursores.
②	F1	Pressione para destacar ▮▮. Observe que são exibidos dois cursores verticais. Os marcadores (-) identificam o ponto em que os cursores cruzam a forma de onda.
③	F3	Se necessário, selecione o traço A ou B.
④	F2	Destaque o cursor esquerdo.
⑤	◀ ▶	Mova o cursor esquerdo para a posição desejada na forma de onda.
⑥	F2	Destaque o cursor direito.
⑦	◀ ▶	Mova o cursor direito para a posição desejada na forma de onda.

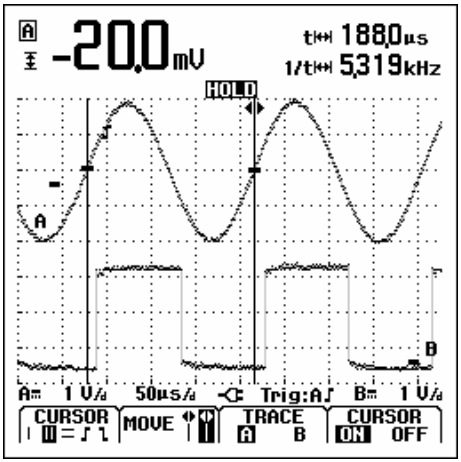


Figura 2-19. Medição de tempo com cursores

Os valores indicados mostram a diferença de tempo ‘t’ entre os cursores e a diferença de tensão entre os dois marcadores (Veja a Figura 2-19).
A freqüência do sinal é exibida com atraso de 1/t caso haja entre os cursores um período de exatamente 1 sinal.

Medições de tempo de subida

Para medir o tempo de subida, faça o seguinte:

①	F4	No modo Scope, exiba as funções das teclas dos cursores.
②	F1	Pressione para destacar (tempo de subida). Observe que são exibidos os dois cursores horizontais.
③	F3	Se for exibido apenas um traço, selecione MANUAL ou AUTO. AUTO executa automaticamente os passos 4 a 6. No caso de vários traços, selecione o traço A ou B necessário.
④	▲▼	Mova o cursor superior até atingir o máximo (100%) da altura do traço. A tela mostra um marcador a 90% da altura.
⑤	F2	Destaque o outro cursor.
⑥	▲▼	Mova o cursor inferior até atingir o mínimo (0%) da altura do traço. A tela mostra um marcador a 10% da altura.

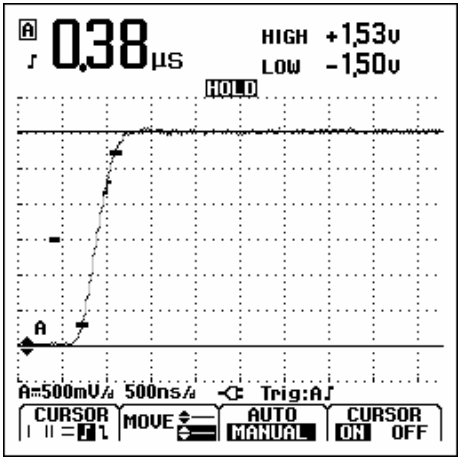


Figura 2-20. Medição de tempo de subida com cursores

Os valores indicados mostram agora o tempo de subida de 10% a 90% da amplitude do traço e a tensão nos cursores em relação ao símbolo zero (-). Veja a Figura 2-20.

⑦	F4	Desative os cursores.

Uso da ponta de prova 10:1 para a medição de altas freqüências.

O instrumento é fornecido com ponta de prova 10:1 modelo VP40. Recomenda-se usar esta ponta de prova para medir sinais de alta freqüência em circuitos com alta impedância. A carga de uma ponta de prova 10:1 no circuito é bem menor do que a de um cabo de medição blindado1:1.

Ao usar uma ponta de prova 10:1, deve-se observar a atenuação e o ajuste da mesma.

Atenuação da ponta de prova.

A ponta de prova atenua o sinal 10 vezes. Para adaptar os valores de tensão do instrumento a essa atenuação, faça o seguinte: O exemplo abaixo é referente a uma ponta de prova conectada na entrada A:

①		São exibidos na tela o menu MEASUREMENTS da entrada A e uma barra de botões F1….F4.
②		Abra o menu INPUT…
③		Destaque PROBE: SELECT…
④		Abra o menu PROBE on A
⑤		Destaque 10:1 V
⑥		Confirme o tipo de ponta de prova. Fecha-se o menu.

Observe que a atenuação de 10 vezes da ponta de prova é compensada nos valores de tensão indicados.

Ajuste da ponta de prova.

A ponta de prova VP40, fornecida com o instrumento, sempre adapta-se corretamente a suas entradas: não há necessidade de ajustes de freqüência.
No entanto, outras pontas de prova 10:1 devem ser ajustadas para que tenham um excelente desempenho em alta freqüência. O método de ajuste destas pontas de prova é explicado no Capítulo 8, na seção ‘Uso e ajustes de pontas de prova para osciloscópio 10:1’.

Capítulo 3
Harmônicas

Introdução

Na função Harmonics (Harmônicas), o instrumento mede até a 33ª harmônica (para 400 Hz até a 25ª). São medidos os dados relacionados como componentes de CC, THD (Distorção Harmônica Total) e Fator K .

Harmônicas são distorções periódicas de ondas senoidais de tensão, corrente ou potência. Uma forma de onda pode ser considerada uma combinação de várias ondas senoidais de diferentes freqüências e magnitudes. É medida a contribuição de cada um desses componentes para todo o sinal.

As harmônicas em sistemas de distribuição de energia geralmente são causas por cargas não lineares como fontes de alimentação CC comutadas utilizadas em computadores, TVs e acionadores de motor de velocidade ajustável. As harmônicas podem provocar superaquecimento em transformadores, condutores e motores.

Medição de harmônicas

Pode-se exibir harmônicas de:

- Medições de tensão na Entrada A
- Medições de corrente na Entrada B
- Medições de potência calculadas com base nas medições de tensão na Entrada A e medições de corrente na Entrada B.

No modo Harmonics, o instrumento sempre usa o modo AUTO. As escalas de sensibilidade vertical e base de tempo são ajustadas automaticamente à escala mais adequada ao sinal de entrada aplicado. As teclas de definição de escalas (**mV V** e **s TIME ns**) e a tecla **AUTO** estão bloqueadas.

A entrada A é forçada a medir tensão e a entrada B é forçada a medir corrente.

Medições de harmônicas

Para medir harmônicas, faça o seguinte:

① Conecte as entradas como indicado na figura 3-1

Conecte a entrada A para tensão (VOLT) e para potência (WATT) e conecte a entrada B para corrente (AMP) e potência (WATT).

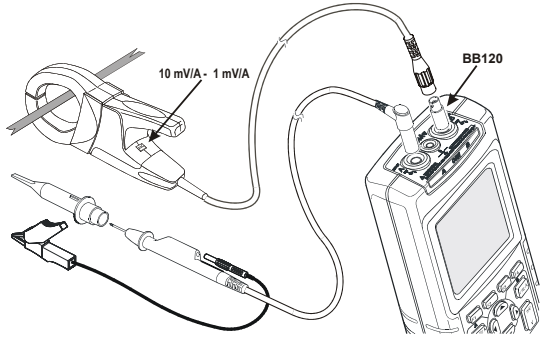


Figura 3-1. Conexões de entrada para harmônicas

② MENU — Abra o menu de modos de aplicação.

③ — Destaque HARMONICS

④ F4 — Confirme sua opção. Será exibida uma tela como a da figura 3-2

Se a entrada A já estiver configurada para tensão (V), e a entrada B já estiver configurada para corrente (AMP), serão usados os parâmetros da ponta de prova em questão. Caso contrário, será exibido um menu PROBE que lhe permitirá selecionar o parâmetro certo da ponta de prova.

Para alterar os parâmetros das pontas de prova, caso o menu PROBE não seja aberto automaticamente, consulte a seção "Pontas de prova e parâmetros de medição " no capítulo 1 .

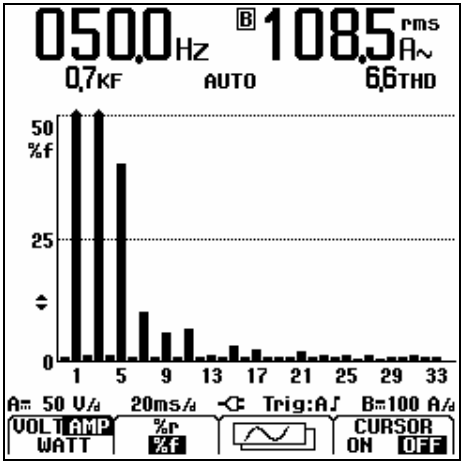


Figura 3-2. Tela de harmônicas

⑤	F1	Mostre as harmônicas de tensão (VOLT) da entrada A, de corrente (AMP) da entrada B ou de potência (WATT).
⑥	F2	Selecione %f para exibir barras de harmônicas como uma porcentagem do sinal fundamental. Selecione %r para exibir barras de harmônicas como uma porcentagem do sinal rms total
⑦	F3	Mostrar a tela com a forma de onda. Mostrar a tela de barras. Na tela da forma de onda, use a tecla F1 para exibir as formas de onda de tensão (entrada A), de corrente (entrada B) ou ambas. Se a tela da forma de onda for exibida, as teclas de controle do cursor são bloqueadas.
⑧	F4	Ative (ON) ou desative (OFF) a função de medições com cursor; consulte a seção "Uso de cursores" abaixo.

Zoom das harmônicas

Se a tela de barras de harmônicas for exibida, é possível aproximar a imagem verticalmente para observar mais detalhadamente.

①		Pressione para aproximar (zoom in) ou recuar (zoom out) a imagem verticalmente.

Observe o topo das longas barras na figura 3-2. O formato da seta indica que as harmônicas foram aproximadas (zoom in). A escala à esquerda se altera quando a imagem é aproximada (zoom in) ou recuada (zoom out).

Uso de cursores

Os cursores permitem que se faça medições digitais precisas em barras de harmônicas.

①		Selecione CURSOR ON. Observe o sinal ◀ ▶ do cursor no topo da barra harmônica. Na tela aparece os valores da barra identificada.
②		Movimente o cursor para selecionar outra barra de harmônicas.

Nota:

No modo de forma de onda com harmônicas, as medições com cursor são desabilitadas.

Leitura da tela de harmônicas

Dependendo da configuração do instrumento, os valores são apresentados com diferentes unidades de medida.

A Tabela 3-1 mostra os valores para VOLT/AMP/WATT e CURSOR **OFF** .

A Tabela 3-2 mostra os valores para VOLT/AMP/WATT e CURSOR **ON** .

Tabela 3-1. Valores de harmônicas - Cursor OFF

Modo	MAIN A	SECUNDARY A	MAIN B	SECUNDARY B
Volt	V rms	THD	Hz	
Amp	Hz	Fator K	A rms	THD
Watt	W rms	THD	Hz	Fator K

Tabela 3-2. Valores de harmônicas - Cursor ON

Modo	MAIN A	SECUNDARY A	MAIN B	SECUNDARY B
Volt	V	Valor relativo (%r ou %f)	Hz	Ângulo (°)
Amp	Hz	Ângulo (°)	A	Valor relativo (%r ou %f)
Watt	W rms	Valor relativo (%r ou %f)	Hz	Ângulo (°)

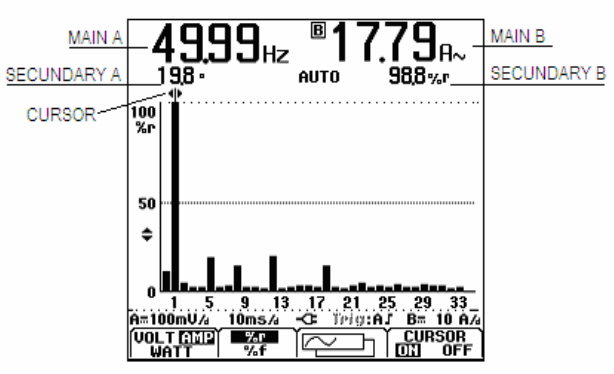


Figura 3-3. Leitura da tela de harmônicas

THD : Distorção Harmônica Total - é a quantidade de harmônicas em um sinal como porcentagem do valor rms total (%r) ou porcentagem do sinal fundamental (%f).

Fator K : indica as perdas em transformadores causadas por correntes harmônicas.

Valor relativo : valor da barra identificada pelo cursor,
%f como uma porcentagem do valor fundamental de VOLT/AMP/WATT,
%r como uma porcentagem do valor rms total de VOLT/AMP/WATT.

Ângulo°: o ângulo de fase entre a componente harmônica e a tensão ou corrente fundamental.

Capítulo 4
Medições de fieldbus (barramentos de campo)

Introdução

Fieldbuses (barramentos de campo) são redes de controle bidirecionais, digitais e seriais utilizadas em controle de processos e automação industrial.

O instrumento pode indicar o status dos seguintes aspectos da camada física do modelo OSI:

- Níveis de tensão (polarização, nível alto, nível baixo)
- Largura de bit – velocidade de transmissão (baud rate)
- Tempo de subida e descida
- Distorção

Além disso, o instrumento pode mostrar a forma de onda do sinal do barramento no modo Eye-pattern (padrão osciloscópico), leia a página 4-7.

O instrumento funciona em modo totalmente automático (configuração de escala e sincronismo). Os limites de teste são predeterminados mas podem ser alterados, leia a página 4-8.

Os tipos de barramentos e protocolos compatíveis são indicados no Capítulo 10 da seção Medições de fieldbuses.

Nota

Pode-se fazer medições de resistência e capacitância usando-se o modo Scope/Meter.

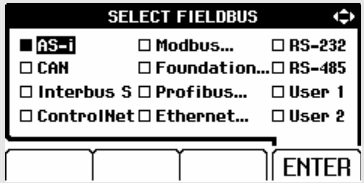
Medição de fieldbus

Para medição de fieldbus, faça o seguinte:

① MENU — Abra o menu de modos de aplicação.

② — Destaque BUSHEALTH.

③ F4 — Abra o menu de seleção de barramentos:



④ — Selecione o tipo de barramento.

Selecione **User 1** ou **User 2** se desejar criar uma série especial de limites para testar outros sistemas (não comuns) de barramentos. Consulte a página 4-8 para estabelecer os limites. Os limites padrão são ControlNet parar User1 e Foundation Fieldbus H1 para User2.

⑤ F4 — Confirme sua opção.

Para tipos de barramentos seguidos de 3 pontos … se abrirá um novo menu:

Use para selecionar o item desejado e pressione F4.

Aparecerá uma tela como a da fig 4.2.

⑥

Selecione os cabos de medição ou tipo de ponta de prova apropriados para as entradas A e B.

⑦ Conecte as entradas como indicado na fig 4-1.

Use as entradas do instrumento como mostrado na tabela 4-1.

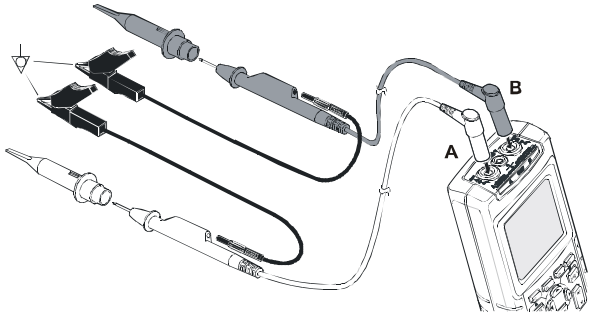


Figura 4-1. Conexões de entrada para medição de fieldbus

Nota

Use o adaptador banana-BNC BB120 para conectar um cabo BNC para medições de barramentos.

Tabela 4-1. Entradas para medição de barramentos

Barramento	Subtipo	Entrada		Tipo de prova aconselhável
		A	B	
AS-i		x	-	STL120
CAN		x	x	STL120
Interbus S	RS-422	x	-	VP40
ControlNet		x	-	Coax-BB120
Modbus	RS-232	x	-	STL120
	RS-485	x	x	STL120
Foundation fieldbus	H1	x	-	STL120
Profibus	DP/RS-485	x	x	STL120
	PA/31.25kBit/s	x	-	STL120
Ethernet	Coax	x	-	Coax-BB120
	Par trançado	x	-	VP40
RS-232		x	-	STL120
RS-485		x	x	STL120

Leitura de dados na tela

A tela de teste de barramentos (veja exemplo na figura 4-2) mostra o status das várias propriedades do sinal.

As informações são apresentadas em quatro colunas:

A. propriedade do sinal que está sendo testado, por exemplo, **VHigh**. As linhas de 1 a 6 mostram cada uma das propriedades do sinal e os dados correspondentes. Para uma descrição das propriedades do sinal relativas aos vários tipos de barramentos, veja a tabela 4-2.

B. indicador de status, por exemplo ⊗. Para uma descrição dos indicadores, veja a tabela 4-3.

C. valor medido mais recente, por exemplo **3.5**.

--- indica que não há nenhum valor

OL indica que o sinal está fora da faixa de medição (sobrecarga)

D. usados mínimo (**LOW**) e máximo (**HIGH**) limites de teste (**LIMIT**), por exemplo **18,5 31,6 V**.

LIMIT * o asterisco ***** indica que pelo menos um dos limites não representam o valor padrão!

N/A indica que o limite não se aplica a este tipo de barramento.

As identificações das teclas de função F1…F4 são explicadas na Tabela 4-4.

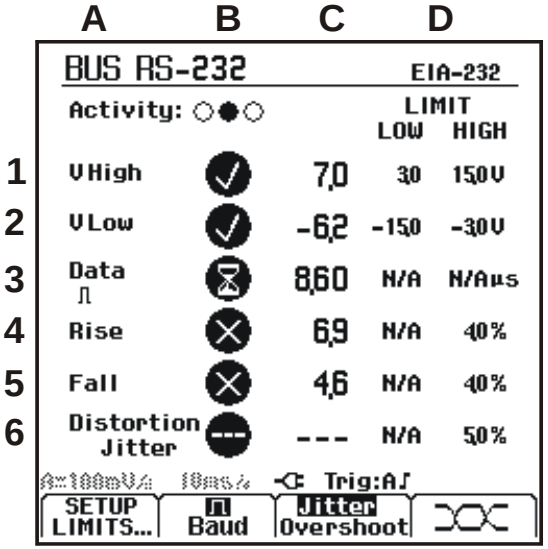


Figura 4-2. Exemplo de tela de teste de fieldbus

Tabela 4-2. Propriedades do sinal testadas

	Propriedade	Explicação
1	VBias	Tensão de polarização
	CAN-Rec. H-L	Tensão de nível máximo a mínimo recessivo - CAN
	CAN-Rec. H	Tensão de nível máximo recessivo - CAN
	CAN-Rec. L	Tensão de nível mínimo recessivo - CAN
	V High	Tensão de nível máximo
	Vpk-pk	Tensão pico-a-pico
2	V-Level High-Bias	Tensão de nível máximo a nível de polarização
	V-Level Bias-Low	Tensão de nível de polarização a nível mínimo
	CAN-DOM. H-L	Tensão de nível máximo a mínimo dominante - CAN
	CAN-DOM. H	Tensão de nível máximo dominante - CAN
	CAN-DOM. L	Tensão de nível mínimo dominante - CAN
	V Low	Tensão de nível mínimo
	V-Level pk-pk	Tensão pico-a-pico
	V-level high	Tensão de nível máximo
	V-level low	tensão de nível mínimo
3	Dados ⎍	Largura do bit
	Data Baud	Velocidade de transmissão (baud rate)
4	Rise	Tempo de subida como % de largura de bit
5	Fall	Tempo de descida como % de largura de bit
6	Distortion	
	- Jitter	Distorção de jitter
	- Overshoot	Distorção de sinal, overshoot e undershoot
	- Amplitude	Distorção de amplitude (AS-i bus)

Tabela 4-3. Indicadores da tela de teste de barramento

○○○	**Activity:** ○○○ : indicadores de atividade do barramento.
1 ○○○	Indicador de atividade do barramento **1**: ● (cheio) : tensão medida ○ (vazio) : tensão não medida
2 3 ○○○	Indicadores de atividade do barramento **2** e **3**: ○ ○ (ambos vazios) : sem atividade ✷ ✷ (piscando) : em atividade
	Em atividade, o instrumento está medindo/processando dados.
	Nenhum resultado disponível.
	Aprovado. Resultados das medições estão dentro de 80% da faixa permitida, veja a figura 4-3.
	Atenção. Resultados das medições estão entre 80% e 100% da faixa permitida, veja a figura 4-3.
	Rejeitado. Resultados das medições estão fora da faixa permitida, veja a figura 4-3.

A Figura 4-3 mostra os limites dos indicadores de integridade de barramento.

Exemplo:

A tensão de nível alto de um barramento deverá estar entre +3.0 V (MIN) e +15,0 V (MAX). Dependendo do resultado da medição o indicador exibido será:

Se o resultado for algo entre 4,2 e 13,8 V. (10% de 12 V = 1,2 V)

Se o resultado for algo entre 3 V e 4,2 V, ou entre 13,8 V e 15 V.

Se o resultado for < 3 V ou >15 V.

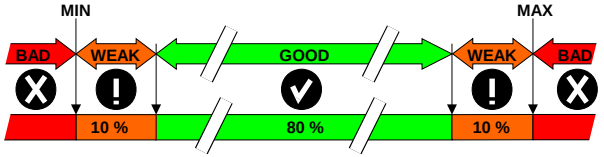


Figura 4-3. Limites dos indicadores de integridade de barramentos

Tabela 4-4. Funções das teclas F1...F4

F1 SETUP LIMITS...	Selecione a função Limit Setup, consulte a página 4-8.
F2	Dependendo do tipo de barramento, selecione uma das seguintes opções para ser exibida:
V-Level High Low	Tensão de polarização alta (**High**, padrão) ou baixa (**Low**).
L H H-L	Tensão de nível mínimo (**L**), de nível máximo (**H**) ou entre máximo e mínimo (**H-L**, padrão).
Pk-Pk High Low	tensão de polarização alta (**High**), baixa (**Low**) ou pico-a-pico (**Pk-Pk**, padrão).
n Baud	Largura de bit (**n**) ou velocidade de transmissão (**Baud**)
F3	Selecione o aspecto de distorção a ser testado:
Jitter Overshoot	jitter (**Jitter**), overshoot e undershoot **(Overshoot)**
Jitter Amplitude	distorção de amplitude (**Amplitude**) para AS-i.
F4	Selecione o modo Eye-pattern (padrão osciloscópico da tela, consulte a página 4-7. ‘Exibição da tela de forma de onda do barramento’.

Exibição da tela de forma de onda do barramento

Para exibir o padrão osciloscópico da forma de onda da tensão do barramento, faça o seguinte:

①	F4	Na tela principal, selecione o modo Eye-pattern. Aparecerá uma tela como a mostrada na figura 4-4.

A tela mostra as formas de onda de tempo de um bit disparado tanto em uma borda positiva como em uma negativa no modo Persistência.

②	F1	Apague as formas de onda persistentes e reinicie o processo mostrando a forma de onda.
③	F4	Retorne à tela de teste.
④	F3	Saia do modo Bushealth e entre no modo Scope/Meter.

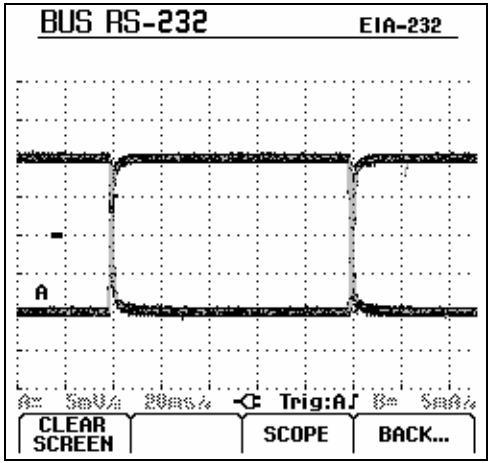


Figura 4-4. Tela Eye Pattern (Padrão osciloscópico)

Nota

Pressione HOLD RUN *para congelar a tela.*
Pressionando HOLD RUN *novamente apaga-se a forma de onda persistente e reinicia-se mostrando o padrão osciloscópico da forma de onda.*

Definição dos limites de teste

Pode-se alterar os limites de teste usados para gerar as mensagens OK, WARNING e NOT OK.

Os limites de teste se aplicam ao tipo de barramento selecionado. Para alterar os limites de teste relativos a outro tipo de barramento, execute primeiro os passos de 1 a 5 da página 4-2.

Para alterar os limites de teste, faça o seguinte:

①	F1	Na tela de teste, abra o menu SETUP LIMITS. Aparecerá uma tela como a da Figura 4-5. O título indica o tipo de barramento.
②		Selecione a propriedade do sinal para a qual deseja definir o limite.
③	F3	Selecione o nível a ser ajustado: LOW, HIGH ou **!** ATENÇÃO Pressione F1 para configurar os limites como valores padrão.

④		Altere os limites. Um asterisco * na tela SETUP LIMITS indica que uma propriedade do sinal tem limites que diferem dos valores padrão. Pressione F2 N/A caso não se deva definir um limite no teste.
⑤	F4	Confirme os limites e retorne à tela de teste. Na tela de teste, o termo **LIMIT** é acompanhado de um asterisco *****, caso algum dos limites não seja o limite padrão.

Nota

Os limites alterados persistirão até:

- *serem alterados novamente,*
- *o instrumento ser religado; ao ser religado, são restabelecidos os limites padrão.*

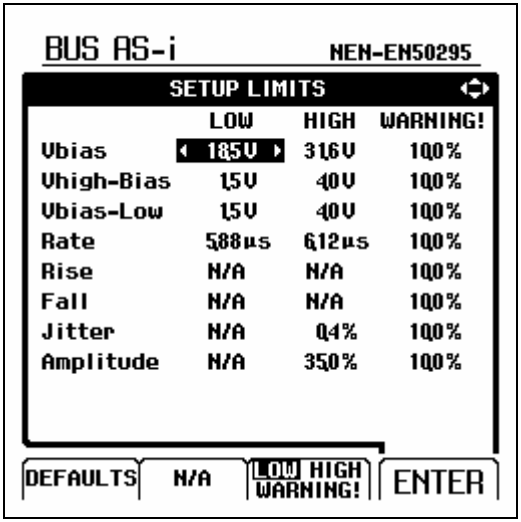


Figura 4-5. Tela do menu Setup Limits

Como salvar e recuperar limites de teste

É possível salvar uma tela, mais a configuração do teste com limites de teste (ajustados), e ainda o mais recente traço do padrão osciloscópico como um novo conjunto de dados. Ao recuperar este conjunto de dados, é possível fazer um teste no barramento de acordo com os limites de teste que o próprio usuário definiu previamente.

Consulte o capítulo 6 ‘Salvando e recuperando conjunto de dados’.

Capítulo 5
Registro gráfico de medições em função do tempo (TrendPlot™)

Introdução

A função TrendPlot™ constrói um gráfico baseado nos dados **MAIN** (grandes) no modo SCOPE/METER ou no modo HARMONICS em função do tempo.

O campo de dados secundário (pequeno) mostra:

- o valor médio (AVG), data e horário,

ou

- o valor mínimo (MIN) ou máximo (MAX), **desde o início do TrendPlot**, data e horário da alteração mais recente.

Início/interrupção do TrendPlot™

Para iniciar um TrendPlot™, faça o seguinte:

①

Abra o menu de modos de aplicação.

②
Destaque TRENDPLOT

③	F4	Inicie o TrendPlot. Aparecerá uma tela semelhante à da figura 5-1. É possível iniciar um TrendPlot pressionando a tecla F2 RESTART.
④	F1	Interrompa o TrendPlot.

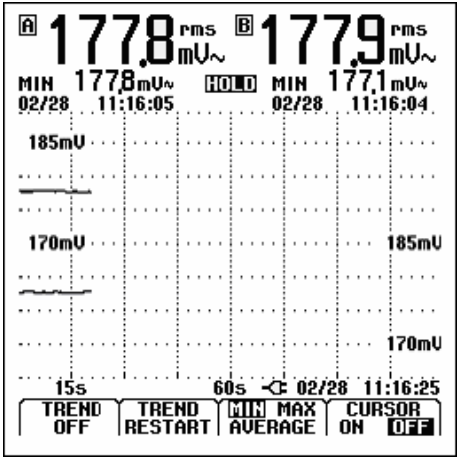


Figura 5-1. Dados do TrendPlot

O instrumento registra continuamente todos os dados na memória e os exibe em forma de gráficos. Se as entradas A e B estiverem ativadas, o gráfico superior pertence à entrada A.

A compressão de tempo horizontal e o ajuste de escala vertical automático redimensiona o TrendPlot de modo que caiba na tela. O TrendPlot é construído da esquerda para a direita até preencher a tela. Com o ajuste automático de escala estas informações são comprimidas ocupando cerca da metade da tela.

Nota

Quando um novo valor mínimo ou máximo é detectado, o instrumento emite um sinal sonoro (bipe).

Alteração dos dados do TrendPlot

Para alternar os dados secundários do TrendPlot entre MIN (mínimo), MAX (máximo) e AVERAGE, faça o seguinte:

①	F3	Altere os dados de MIN para MAX.
②	F3	Altere os dados de MAX para AVERAGE (AVG).

Observe que o registro de data e horário agora é atualizado continuamente indicando a alteração mais recente de um valor.

Medições no TrendPlot com cursores

Os cursores permitem fazer medições digitais precisas no(s) gráfico(s) construído(s). A tela mostra os resultados de medições e a data e horário na posição do cursor.

Para usar os cursores, faça o seguinte

①	HOLD RUN	Pare de atualizar o gráfico e congele a tela.
②	F4	Selecione CURSOR ON.
③	F3	Selecione o valor máximo ou mínimo plotado a ser exibido. Após várias leituras durante um intervalo de tempo, são plotados os valores principais mínimo e máximo.
④		Coloque o cursor na posição desejada no gráfico.

Nota

Para voltar a atualizar o gráfico, pressione HOLD RUN *novamente.*

Capítulo 6
Como salvar e recuperar conjuntos de dados

Introdução

Este capítulo explica como salvar conjuntos de dados na memória flash EEPROM do instrumento e como exibi-los, renomeá-los e apagá-los.

O instrumento tem 20 memórias de dados. Em cada memória pode-se salvar um conjunto de dados.

Um conjunto de dados é constituído de dados da tela, dados da forma de onda e configuração do instrumento.

Como salvar conjuntos de dados

Para salvar um conjunto de dados, faça o seguinte:

① SAVE PRINT

Abra o modo SAVE/RECALL.

A tela é congelada até que o usuário saia do modo SAVE/RECALL novamente. Pode-se sair do modo SAVE/RECALL pressionando a tecla SAVE/PRINT novamente.

②	F4	Abra o submenu SAVE ....

O menu mostra o nome padrão ‘Data n’ do conjunto de dados a ser armazenado. O n indica o número do primeiro endereço livre na memória. Pode-se alterar o nome ou salvar o conjunto de dados usando o nome padrão.

Continue da seguinte maneira:

③		Selecione o caractere que deseja alterar.
④		Altere o caractere selecionado.
	F3	A tecla de função SPACE substitui o caractere destacado por um espaço e destaca o próximo caractere.
⑤	F4	Ao terminar, salve o conjunto de dados.

O instrumento retorna novamente à função de aquisição de sinal normal.

Se não houver endereços de memória livres, é exibida uma mensagem que lhe propõe sobrescrever o conjunto de dados mais velho.

Faça o seguinte:

①	F3	Rejeite a proposta de sobrescrição do conjunto mais velho e, em seguida, apague pelo menos um endereço de memória e salve novamente.

ou

①	F4	Sobrescreva o conjunto de dados mais velho.

Como recuperar, renomear e apagar conjuntos de dados

Para recuperar um conjunto de dados, faça o seguinte:

①	SAVE PRINT	Abra o modo SAVE/RECALL. Se não houver nenhum conjunto de dados armazenado, a função RECALL DELETE… é desabilitada (texto cinza).
②	F3	Abra o menu RECALL/DELETE.
③		Destaque o conjunto de dados que deseja recuperar, renomear ou apagar.
④	F1	Pressione F1 para **apagar** o conjunto de dados
	F2	Pressione F2 para **renomear** o conjunto de dados; execute os passos de 3 a 5 do procedimento "Como salvar conjuntos de dados".
	F4	Pressione F4 para **recuperar** o conjunto de dados. Observe que a forma de onda recuperada é exibida e que a palavra HOLD aparece na tela. A partir deste ponto pode-se usar os cursores para análises ou pode-se imprimir a tela recuperada. O instrumento retorna à função de aquisição de sinal quando é pressionada a tecla HOLD/RUN, usando-se o parâmetro do conjunto de dados recuperado.
⑤	F3	Retorne ao modo Save/Print.

Capítulo 7
Como usar uma impressora e o FlukeView

Introdução

Este capítulo explica como configurar o instrumento para se comunicar com:

- uma impressora para imprimir em papel uma cópia da tela do instrumento
- um PC ou laptop para usar o software FlukeView.

Como usar uma impressora

Para imprimir em papel uma cópia da tela (gráfico) exibida, é necessário usar um dos seguintes itens:

- O adaptador/cabo RS-232 opto-isolado / (PM9080, opcional) para conectar uma impressora serial à PORTA ÓPTICA do instrumento. Veja a Figura 7-1.
- O cabo adaptador de impressora (PAC91, opcional) para conectar uma impressora paralela à PORTA ÓPTICA do instrumento. Veja a Figura 7-2.

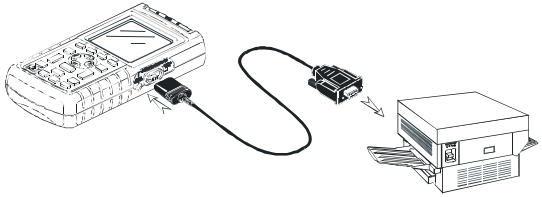


Figura 7-1. Conexão de uma impressora serial

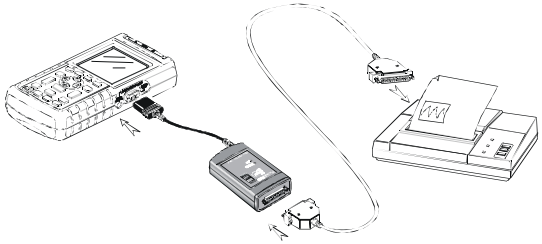
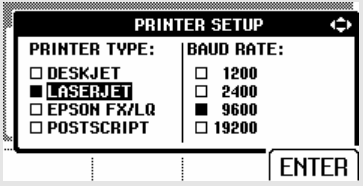


Figura 7-2. Conexão de uma impressora paralela

Este exemplo ensina como configurar o instrumento para imprimir dados em uma impressora HP Deskjet com uma taxa de transmissão (baud rate) de 9.600 bauds:

①	USER OPTIONS	Abra o menu USER OPTIONS.
②	▶	Destaque PRINTER SETUP…
③	F4	Abra o submenu PRINTER SETUP.
④	▲ ▼	Destaque DESKJET.
⑤	F4	Selecione DESKJET.
⑥	▲ ▼	Destaque 9600.
⑦	F4	Confirme as seleções de impressão.



Agora pode imprimir.

Para imprimir uma tela, faça o seguinte:

⑧	SAVE PRINT	Abra o menu SAVE&PRINT. Observe que a tela está congelada.
⑨	F2	Inicie a impressão.

Uma mensagem indicando que o instrumento está imprimindo é exibida na parte inferior da tela.

Nota:

As impressoras devem ser compatíveis com protocolo HP PCL ou EPSON.

Como usar o software FlukeView® Como usar o software

Para conectar o instrumento a um computador para usar o FlukeView for Windows® (SW90W), faça o seguinte:

- Use o adaptador/cabo RS-232/USB opto-isolado (OC4USB) para conectar um computador à PORTA ÓPTICA do instrumento. Veja a Figura 7-3.

Para todas as informaçõ0es relativas à instalação e uso do software FlukeView ScopeMeter, consulte o Manual do Usuário SW90W.

Pode-se adquirir, como item opcional, um kit portátil de software e cabo, modelo SCC 120.

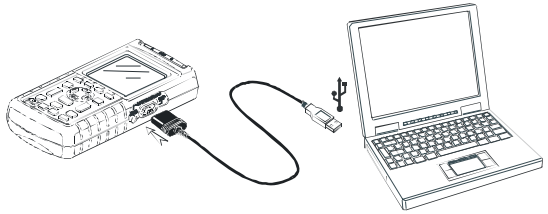


Figura 7-3. Conexão de um computador

Capítulo 8
Manutenção do instrumento

Introdução

Este capítulo apresenta os procedimentos básicos de manutenção que podem ser executados pelo usuário. Para informações completas sobre serviços, desmontagem, reparos e calibração, consulte o Manual de Manutenção. O número do Manual de Manutenção encontra-se na Seção “Peças e Acessórios” deste Manual.

Limpeza do instrumento

Limpe o instrumento com um pano úmido e detergente suave para que não sofra abrasão. Não use abrasivos, solventes ou álcool.

Como guardar o instrumento

Se for guardar o instrumento por muito tempo, carregue antes o conjunto bateria. Não é necessário remover o conjunto bateria.

Carregamento do conjunto bateria recarregável

No ato do recebimento, o conjunto bateria pode estar descarregado; por isso deve ser carregado completamente. O tempo de carregamento é de 7 horas. Quando totalmente carregada, a bateria pode funcionar normalmente durante 6 horas com a tela na condição de brilho máximo. Em condição de brilho normal o tempo de funcionamento é maior.

Quando a bateria está ligada, o indicador existente na parte inferior da tela informa o nível de carga dela. Os símbolos da bateria são: ▮ ▮ ▮ ▭ ⊠. O símbolo ⊠ da bateria indica que ela ainda tem carga para funcionar normalmente durante cinco minutos.

Use a configuração mostrada na Figura 8-1 para carregar a bateria e alimentar o instrumento.

Desligue o instrumento para carregar a bateria mais rapidamente.

Nota

O instrumento usa uma carga de compensação para a bateria; assim ele não sofre danos caso seja deixado carregando por muito tempo; por exemplo, durante o fim de semana.

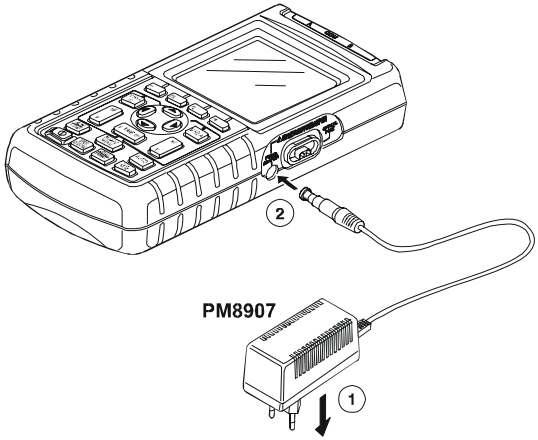


Figura 8-1. Carregamento do conjunto bateria

Como manter a bateria em excelentes condições

Sempre use o instrumento alimentado pela bateria até aparecer o símbolo ⊠ na linha inferior da tela. Esse símbolo indica que o nível da bateria está baixo e que precisa ser recarregada.

O carregamento freqüente da bateria, quando ela não está completamente descarregada, poderá diminuir o tempo de funcionamento do instrumento.

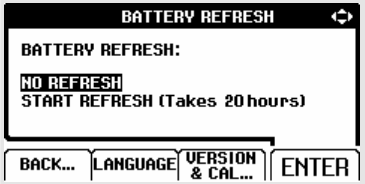
A carga da bateria pode ser renovada a qualquer momento. Durante este ciclo de renovação de carga da bateria ela é descarregada e carregada completamente. Um ciclo de renovação completo dura cerca de 20 horas e deve ser feito no mínimo quatro vezes por ano.

Nota

Cuidado para não desligar o adaptador elétrico durante todo o ciclo de renovação. Se isso for feito, o ciclo de renovação será interrompido.

Para renovar a carga da bateria, faça o seguinte:

- Certifique-se de que o instrumento esteja ligado à rede elétrica:

①	USER OPTIONS	Abra o menu USER OPTIONS.
②	F1	Abra o submenu BATTERY REFRESH. 
③	▲ ▼	Destaque START REFRESH.
④	F4	Inicie o ciclo de renovação

Nota

Uma vez iniciado o ciclo de renovação, a tela escurece. A luz de fundo fica acesa durante o descarregamento no ciclo de renovação.

Substituição e descarte do conjunto bateria recarregável

⚠ Atenção

Para evitar choques elétricos, remova os cabos de medição e as pontas de prova antes de substituir a bateria.

Nota

Este instrumento tem bateria de Ni-MH. Não descarte esta bateria com outro resíduo sólido. As baterias usadas devem ser descartadas por um especialista em reciclagem ou manipulação de materiais perigosos. Para informações sobre reciclagem, consulte sua unidade de Assistência Técnica FLUKE.

Para substituir a bateria, faça o seguinte: (Veja a Figura 8-2.)

1. Desligue os cabos de medição e as pontas de prova tanto da fonte como do instrumento.
2. Desconecte o adaptador elétrico.
3. Localize a tampa da bateria na região traseira inferior do instrumento. Solte o parafuso com uma chave de fenda.

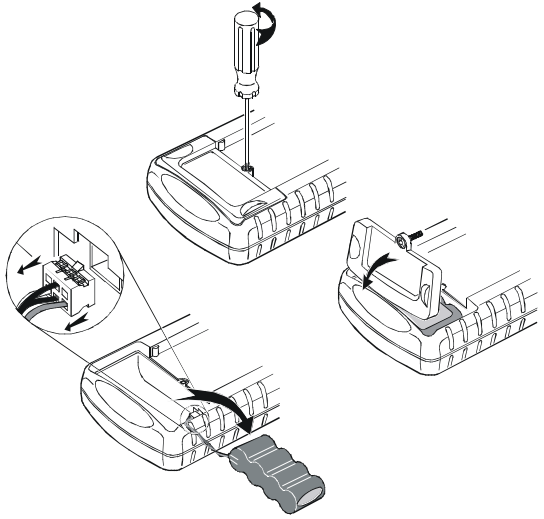


Figura 8-2. Substituição do conjunto bateria

4. Remova a tampa da bateria do instrumento.
5. Remova a bateria do compartimento.
6. Desligue o plugue da bateria do conector.
7. Instale uma nova bateria.

Nota

Certifique-se de que a bateria esteja no compartimento, como mostrado na Figura 8-2.

8. Recoloque a tampa da bateria e aperte o parafuso.

Como usar e ajustar pontas de prova 10:1 para osciloscópio

Nota

A ponta de prova de tensão 10:1 VPS40 fornecida com os instrumentos Fluke 125 é sempre ajustada corretamente para o instrumento e não tem necessidade de ajustes futuros.

Para se ter uma excelente resposta, é necessário ajustar outras pontas de prova 10:1 para osciloscópio.

⚠ Atenção

Para evitar choques elétricos, utilize o adaptador BNC à Banana BB120 (fornecido com o instrumento) - para ligar uma sonda 10:1 do osciloscópio à entrada do instrumento.

Para ajustar pontas de prova, faça o seguinte:

- Conecte a ponta de prova 10:1 de osciloscópio entre a tomada cinza da entrada B e a tomada vermelha da entrada A. Utilize o adaptador banana vermelho de 4 mm (fornecido com a ponta de prova) e o adaptador banana-BNC (BB120BB120). Veja a Figura 8-3.

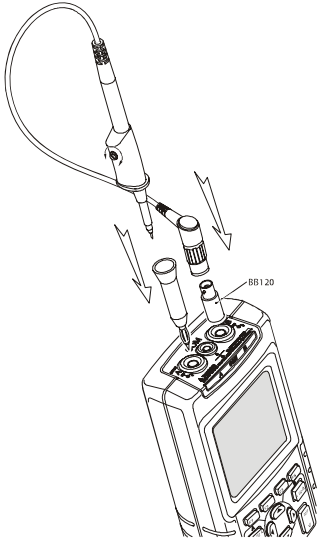
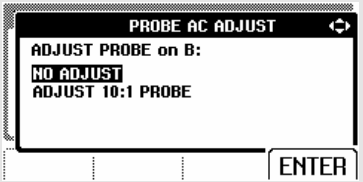
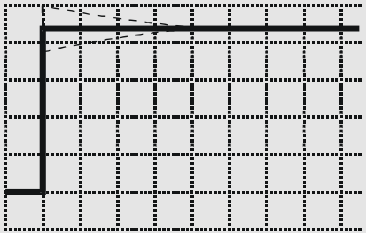


Figura 8-3. Ajuste de pontas de prova de osciloscópio

①	MENU	Abra o menu de modos de aplicação.
②	▲ ▼	Destaque SCOPE/METER
③	F4	Entre no modo SCOPE/METER.
④	V Hz A Ω ⊣⊢ (A) V Hz A (B)	Abra o menu B MEASUREMENTS da entrada A ou entrada B. A barra de botões F1….F4 aparece na tela.
⑤	F1	Abra o menu INPUT…
⑥	▲ ▼ ◀ ▶	Destaque AC ADJUST…
⑦	F4	Abra o submenu PROBE AC ADJUST. 
⑧	▲ ▼	Destaque ADJUST 10:1 PROBE.
⑨	F4	Uma onda quadrada aparece na tela. Ajuste o parafuso de regulagem (trimmer) no alojamento da ponta de prova para conseguir uma onda quadrada ideal. 
⑩	F4	Retorne ao modo normal.

Informações sobre calibração

Pode-se obter a identidade do modelo (dados de versão e de calibração) a qualquer momento. Para isso, faça o seguinte:

①	USER OPTIONS	Abra o menu USER OPTIONS.
②	F3	Abra o submenu VERSION&CALIBRATION.

A tela dá informações sobre o número de modelo com a versão do software, o número de calibração com a data da última calibração e a data da última renovação da carga da bateria..

③	F4	Retorne ao modo normal.

A recalibração deve ser feita somente por pessoal qualificado. Para recalibração, consulte seu representante Fluke local.

Nota:

As especificações do instrumento baseiam-se em um ciclo anual de calibração.

Peças e acessórios

Manual de manutenção

O manual de manutenção pode ser baixado do website da Fluke www.fluke.com

Acessórios normais

As tabelas seguintes contêm uma lista das peças que podem ser substituídas pelo usuário em vários modelos de instrumentos. Para encomendar peças de reposição, entre em contato com sua unidade de assistência técnica mais próxima.

Acessórios normais (continuação)

Item	**Código de pedido**
Conjunto bateria de Ni-MH	BP120MH
Adaptador elétrico/carregador de bateria, modelos disponíveis:	
Universal Europa 230V, 50Hz	PM8907/801
América do Norte 120V, 60Hz	PM8907/803
Reino Unido 240V, 50Hz	PM8907/804
Japão 100V, 60Hz	PM8907/806
Austrália 240V, 50Hz	PM8907/807
Universal 115V/230V *	PM8907/808
* *A catalogação junto à UL refere-se ao modelo PM8907/808 com o plugue adaptador de rede já catalogado pela UL para a América do Norte. A tensão nominal de 230 V do modelo PM8907/808 não é para uso na América do Norte. Para outros países, deve ser usado um plugue adaptador de rede em conformidade com as normas nacionais aplicáveis.*	
Conjunto de dois cabos de medição blindados (vermelho e cinza), que deve ser usado somente com o ScopeMeter Fluke 120.	STL120
O conjunto inclui a seguinte peça de reposição: Cabo terra (preto) com garra jacaré	5322 320 11354
Uma ponta de prova 10:1 VP40	VPS40 (é a ponta de prova VP40 com pinça de gancho e cabo terra)
Pinça de corrente (CA) de 40 A/400 A	i400s

Acessórios normais (continuação)

Item	**Código de pedido**
Cabo de medição para aterramento (preto)	TL75 (cabo vermelho + preto)
Conjunto de duas pinças de gancho (vermelho e cinza)	HC120
Conjunto de três garras jacaré (vermelho, cinza e preto)	AC120
Adaptador Banana-BNC (preto).	BB120 (conjunto com dois)
Manual de orientações básicas (inglês, alemão, francês, espanhol) Manual de orientações básicas (inglês, chinês, japonês, coreano) Manual de orientações básicas (francês, espanhol, português, italiano, holandês, dinamarquês, norueguês, sueco, finlandês, russo) CD-ROM com Manual do Usuário (todos os idiomas) *Nota:* *todos os manuais podem ser baixados do website da Fluke* www.fluke.com	4822 872 30795 4822 872 30796 4822 872 30797 4022 240 12376

Acessórios Opcionais

Item	Código de pedido
Kit portátil com software e cabo (fornecido com instrumentos Fluke 125/S)	SCC 120
O conjunto inclui os seguintes componentes	
Adaptador/cabo RS-232/USB opto-isolado	OC4USB
Estojo rígido. Fornecido com instrumentos Fluke 125/S	C120
FlukeView® ScopeMeter® Software for Windows®	SW90W
Adaptador/cabo RS-232 opto-isolado	PM9080
Estojo rígido	C120
Estojo flexível compacto	C125
Ponta de prova de trigger isolada	ITP120
Cabo adaptador para impressoras paralelas	PAC91

Capítulo 9
Sugestões e correção de problemas

Introdução

Este capítulo contém informações e sugestões de como usar o instrumento da melhor maneira possível.

Como usar o suporte inclinado

O instrumento tem um suporte inclinado que permite uma visão angular. O suporte inclinado também pode ser usado para pendurar o instrumento em uma posição de visão adequada. Para isso, basta inclinar o suporte e pendurar o instrumento. Exemplos de posições são mostradas na Figura 9-1.

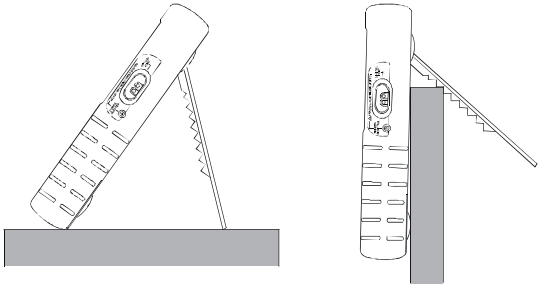


Figura 9-1. Como usar o suporte inclinado

Alteração do idioma das informações

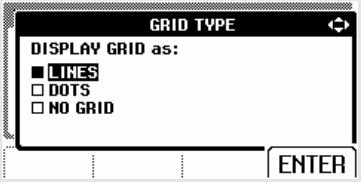
Quando o instrumento é utilizado, a tela dele exibe mensagens. Essas mensagens são sempre exibidas em um quadro e podem ser exibidas em vários idiomas.

Se desejar alterar o idioma das mensagens, para italiano, por exemplo, faça o seguinte:

①	USER OPTIONS	Abra o menu USER OPTIONS.
②	F2	Abra o submenu LANGUAGE SELECT.
③		Destaque ITALIANO (Italiano).
④	F4	Confirme ITALIANO como o idioma desejado.

Configuração da tela quadriculada

Para selecionar um quadriculado pontilhado, faça o seguinte:

①	USER OPTIONS	Abra o menu USER OPTIONS.
②		Destaque GRID TYPE (tipo de quadriculado)
③	F4	Abra o submenu GRID TYPE. 
④		Selecione DOTS.
⑤	F4	Confirme a nova tela quadriculada.

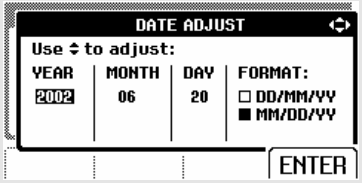
Use LINES (Linhas) quando for necessário um quadriculado de linhas cheias baseado nas divisões de tempo horizontais e divisões verticais existentes na tela. Use DOTS (Pontos) quando for necessário pontos divisores verticais e horizontais como pontos de referência adicionais na tela.

Alteração de data e horário

O instrumento tem um mostrador de data e horário. Para alterar a data para (por exemplo) 20 de junho de 2007, faça o seguinte:

①	USER OPTIONS	Abra o menu USER OPTIONS.

②	▲▼	Destaque DATE ADJUST.
③	F4	Abra o submenu DATE ADJUST.



④	▲▼	Selecione 2007.
⑤	F4	Passe para MONTH (mês).
⑥	▲▼	Selecione 06.
⑦	F4	Passe para DAY (dia).
⑧	▲▼	Selecione 20.
⑨	F4	Passe para FORMAT (formato).
⑩	▲▼	Selecione DD/MM/YY.
⑪	F4	Confirme a nova data.

O horário pode ser alterado do mesmo modo, abrindo-se o submenu TIME ADJUST (acerto de horário). (passos ② e ③.)

Como prolongar a vida útil da bateria

Quando alimentado pela bateria (sem adaptador elétrico conectado), o instrumento economiza energia desligando-se. Se nenhuma tecla foi pressionada dentro de um período de 30 minutos, o instrumento desliga-se automaticamente.

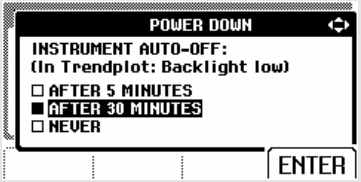
Nota

Se o adaptador elétrico estiver conectado, o instrumento não desligará automaticamente.

Embora o desligamento automático não seja possível quando o TrendPlot está ativado, a intensidade da luz de fundo diminuirá. Os registros continuarão sendo feitos até a carga da bateria estiver baixa. A carga restante na bateria garante que os dados registrados não se perderão.

Programação do timer de desligamento automático

O tempo de desligamento automático é programado para 30 minutos após o último acionamento de tecla. Para programar o desligamento automático para cinco minutos, faça o seguinte:

①	USER OPTIONS	Abra o menu USER OPTIONS.
②	▲ ▼	Destaque POWER DOWN ...
③	F4	Abra o submenu. 
④	▲ ▼	Destaque AFTER 5 MINUTES
⑤	F4	Confirme o novo tempo de desligamento automático.

Como alterar as opções de Auto Set (configuração automática)

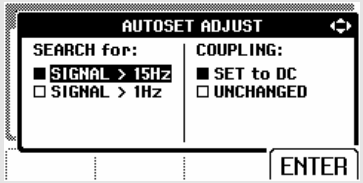
No ato do recebimento, ou após um reset, a função Auto Set capta formas de onda de 15 Hz e de freqüências maiores; e configura o acoplamento de entrada para DC.

Para configurar a função Auto Set para captar formas de onda de freqüências menores, ou seja, até 1Hz, faça o seguinte:

Nota

Configurando a função Auto Set para >1 Hz diminui-se a velocidade de resposta da mesma. A tela exibirá LF-AUTO.

①	USER OPTIONS	Abra o menu User Options.
②	▲▼	Destaque AUTOSET ADJUST..
③	F4	Abra o submenu AUTOSET ADJUST.



④	▲▼	Destaque SIGNAL > 1 Hz.
⑤	F4 2x	Confirme a nova configuração de Auto Set.

Para configurar a função Auto Set para manter o acoplamento de entrada (CA ou CC) em questão, continue a partir do passo 3, da seguinte maneira:

④	F4	Selecione COUPLING.
⑤	▲▼	Destaque UNCHANGED.
⑥	F4	Confirme a nova configuração de Auto Set.

Como fazer um aterramento adequado

Um aterramento incorreto poderá causar vários problemas. Esta seção contém instruções para se fazer um aterramento adequado.

- Use cabo(s) terra curto(s) quando estiver medindo sinais de CC ou CA nas entradas A e B. (Veja a Figura 9-2.)

  ⚠ Atenção

  Para evitar choques elétricos ou incêndios, use somente uma conexão COM (comum) ; ou certifique-se de que todas as conexões com o circuito COM estejam no mesmo potencial.

- Use o cabo terra preto não blindado ligado ao COM (comum) para fazer medições de resistência (Ohm (Ω), continuidade, de diodos e de capacitância . (Veja a Figura 9-3.)

  Com o uso do cabo terra não blindado também é possível fazer medições em entradas duplas ou simples em formas de onda com uma freqüência de até 1 MHz. Isso pode provocar algum zumbido ou ruído na tela da forma de onda por causa do cabo terra não blindado.

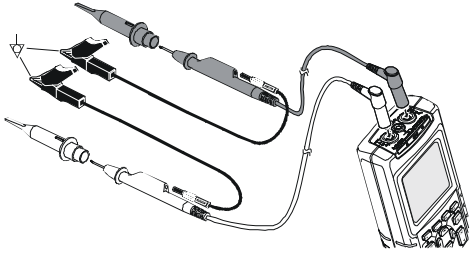


Figura 9-2. Aterramento com cabo curto

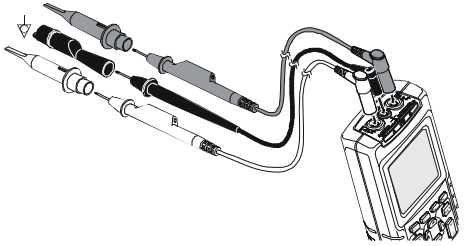


Figura 9-3. Aterramento com cabo não blindado

Correção de e outros erros de comunicação

A comunicação RS-232 pode causar problemas. Ao se deparar com problemas de comunicação, tente as seguintes soluções:

- Verifique se selecionou o tipo de impressora correto. (Para selecionar a impressora correta, leia o Capítulo 7.)
- Verifique se a velocidade de transmissão (baud rate) é compatível com a impressora ou computador. (Para configurar a velocidade de transmissão - baud rate - leia o Capítulo 7.)
- PM9080: certifique-se de que o cabo de interface esteja conectado na porta certa da impressora ou computador. Se necessário, use um conversor de gênero ou um adaptador de 9 a 25 vias.
- OC4USB: certifique-se de que a porta COM do cabo OC4USB seja compatível com a porta COM do programa aplicativo (por exemplo, o FlukeView). Leia também a folha de instruções OC4USB .
- OC4USB: certifique-se de que os drivers do cabo USB estejam instalados corretamente.

Teste de acessórios Fluke com bateria

Quando estiver usando acessórios Fluke alimentados por bateria, verifique primeiro as condições da bateria do acessório com um **multímetro Fluke**.

Capítulo 10
Especificações

Introdução

Características de operação

A FLUKE garante as características expressas em valores numéricos com a tolerância especificada. Os valores numéricos, aqui especificados sem tolerância, são valores nominais que podem ser esperados da média de uma série de instrumentos ScopeMeter idênticos.

As especificações baseiam-se em um ciclo de calibração anual.

Dados ambientais

Os dados ambientais mencionados neste manual baseiam-se nos resultados dos procedimentos de avaliação do fabricante.

Características de segurança

O instrumento foi projetado e testado de acordo com as normas ANSI/ISA-82.02.01, EN 61010-1: 2001, CAN/CSA-C22.2 nº 61010-1-04 (com aprovação $_{C}CSA_{US}$), Requisitos de segurança de equipamentos elétricos de medição, controle e utilizados em laboratórios.

Este manual contém informações e avisos que devem ser seguidos pelo usuário para garantir um bom funcionamento do instrumento e mantê-lo em boas condições de segurança. O uso deste equipamento, de modo não especificado pelo fabricante, poderá reduzir o nível de proteção oferecido pelo mesmo.

Osciloscópio com entrada dupla

Vertical

Resposta de freqüência

Com acoplamento CC:
exceto pontas de prova e cabos de medição (via BB120):.....CC a 40 MHz (-3 dB)

com cabos de medição blindados STL120 01:01: .....
CC a 12,5 MHz (-3 dB)
CC a 20 MHz (-6 dB)
com ponta de prova 10:1 VP40:.....
CC a 40 MHz (-3 dB)

Com acoplamento CA (atenuação de B.F.):
exceto pontas de prova e cabos de medição.....<10 Hz (-3 dB)
com STL120 .....<10 Hz (-3 dB)
com de 10 MΩ ponta de prova 10:1.....<1 Hz (-3 dB)

Tempo de subida
exceto pontas de prova e cabos de medição... <8,75 ns

Impedância de entrada
exceto pontas de prova e cabos de medição .....
.....1 MΩ//12 pF
com BB120.....1 MΩ//20 pF
com STL120.....1 MΩ//225pF
com ponta de prova 10:1 VP40.....5 MΩ//15,5 pF

Sensibilidade..... 5 mV a 500 V/div

Modos de exibição.....A, -A, B, -B

⚠**Tensão de entrada A e B máx.**
direta, com cabos de medição ou ponta de prova VP40 ..... 600 Vrms
com BB120..... 300 Vrms
(para especificações detalhadas, consulte a seção "Segurança", Figuras 4-1/4-2)

⚠**Tensão flutuante máx.**
de qualquer terminal ao terra ..... 600 Vrms até 400 Hz

Resolução.....8 bit

Exatidão vertical..... ±(1% + 0,05 amplitude/div)

Movimento vertical máx......±4 divisões

Horizontal

Modos Scope ..... Normal, Single, Roll

Amplitude
Normal:
amostragem equivalente ..... 10 ns a 500 ns/div
amostragem em tempo real ..... 1 µs a 5 s/div
Single (tempo real)..... 1 µs a 5 s/div
Roll (tempo real)..... 1s a 60 s/div

Taxa de amostragem (para ambos os canais simultaneamente)
Amostragem equivalente (sinais repetitivos)..... até 1,25 GS/s
Amostragem em tempo real:
1 µs a 5 ms/div ..... 25 MS/s
10 ms a 60 s/div ..... 5 MS/s

Exatidão da base de tempo
Amostragem equivalente ..... ±(0,4% +0,04 vezes/div)
Amostragem em tempo real..... ±(0,1% +0,04 vezes/div)

Detecção de interferência (glitch) .....
..... ≥40 ns a 20 ns a 5 ms/div
..... ≥200 ns a 10 ms a 60 s/div
A função de detecção de interferência está sempre ativada.

Movimento horizontal..... 10 divisões
O ponto de trigger pode ficar em qualquer lugar da tela.

Trigger

Atualização da tela..... Operação livre, Em trigger

Fonte (source) ..... A, B, EXT
EXTerna via ponta de prova de trigger opto-isolada ITP120
(acessório opcional)

Sensibilidade A e B
a CC a 5 MHz..... 0,5 divisões a 5 mV
@ 40 MHz ..... 1,5 divisões
a 60 MHz..... 4 divisões

Inclinação..... Positiva, Negativa

Video on A ..... somente sinais de vídeo entrelaçados
Modos ..... Linhas, Seleção de linhas
Padrões..... PAL, NTSC, PAL+, SECAM
Polaridade ..... Positiva, Negativa
Sensibilidade ..... 0,6 divisões sinc.

Funções avançadas do osciloscópio

Modos de exibição

Normal ..... Capta interferências de até 40 ns e exibe forma de onda persistente do tipo analógica.
Smooth ..... Elimina ruídos de uma forma de onda.
Envelope .... Registra e exibe o número mínimo e máximo de formas de onda ao longo do tempo.

Auto Set (Connect-and-View™)

Ajuste contínuo, totalmente automático, de amplitude, base de tempo, níveis de sincronismo (trigger level), intervalo de disparo e hold-off. Comutação manual pelo usuário de ajuste de amplitude, base de tempo ou nível de sincronismo (trigger level).

Medidor de entrada dupla

A exatidão de todas as medições está dentro de ± (% do valor + número de contagens) de 18 °C a 28 °C. Aumente 0,1x (exatidão específica) para cada °C abaixo de 18 °C ou acima de 28 °C. Para medições de tensão com ponta de prova 10:1, adicione uma incerteza +1%. Na tela deverá aparecer mais de um período de forma de onda.

Entrada A e Entrada B

Tensão CC (VCC)

Amplitude .....500 mV, 5V, 50V, 500V, 1250V
Exatidão ..... ±(0,5% +5 contagens)
Rejeição em modo normal (SMR) .....>60 dB @ 50 ou 60 Hz ±1%
Rejeição em modo comum (CMRR).....>100 dB em CC
>60 dB a 50, 60 ou 400 Hz
Leitura em escala total .....5.000 contagens

Tensões True RMS (VCA e VCA+CC)

Amplitudes .....500 mV, 5V, 50V, 500V, 1.250V
Exatidão de 5 a 100% da escala
Acoplamento CC
CC a 60 Hz (VCA+CC) ..... ±(1% +10 contagens)
1 Hz a 60 Hz (VCA) ..... ±(1% +10 contagens)

Acoplamento CA ou CC:
60 Hz a 20 kHz..... ±(2,5% +15 contagens)
20 kHz a 1 MHz..... ±(5% +20 contagens)
1 MHz a 5 MHz..... ±(10% +25 contagens)
5 MHz a 12,5 MHz..... ±(30% +25 contagens)
5 MHz a 20 MHz (exceto cabos de medição ou pontas de prova) ..... ±(30% +25 contagens)
Acoplamento CA com pontas de prova 1:1 (blindadas)
60 Hz (6 Hz com ponta de prova 10:1)..... -1,5%
50 Hz (5 Hz com ponta de prova 10:1)..... -2%
33 Hz (3,3 Hz com ponta de prova 10:1)..... -5%
10 Hz (1 Hz com ponta de prova 10:1)..... -30%
Rejeição de CC (apenas VCA)..... >50 dB
Rejeição de modo comum (CMRR) ..... >100 dB em DC
>60 dB a 50, 60 ou 400 Hz
Leitura em escala total ..... 5.000 contagens
A leitura é independente de qualquer fator de pico de sinal.

Pico
Modos ..... Pico máx., pico mín. ou pico-a-pico
Escalas ..... 500 mV, 5V, 50V, 500V, 1.250V
Exatidão:
Pico máx. ou mín. ..... 5% da escala total
Pico-a-pico ..... 10% da escala total
Leitura em escala total ..... 500 contagens

Freqüência (Hz)
Escalas..... 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz,1 MHz, 10 MHz e 70 MHz
Banda de freqüência em Autoset contínuo.....
15 Hz (1 Hz) a 50 MHz
Exatidão:
@ 1 Hz a 1 MHz ..... ±(0,5% +2 contagens)
@ 1 MHz a 10 MHz ..... ±(1,0% +2 contagens)
@10 a 70 MHz..... ±(2,5% +2 contagens)
(50 MHz no modo Autorange)
Leitura em escala total ..... 10.000 contagens

RPM
Valor máximo ..... 50,00 kRPM
Exatidão ..... ±(0,5% +2 contagens)

Ciclo de operação (PULSE)
Faixa ..... 2% a 98%
Faixa de freqüência em Autoset contínuo .....
15 Hz (1 Hz) a 30 MHz
Exatidão (formas de onda lógicas ou pulsadas):
@ 1 Hz a 1 MHz ..... ±(0,5% +2 contagens)
@ 1 MHz a 10 MHz ..... ±(1,0% +2 contagens)

Amplitude de pulso (PULSE)
Banda de freqüência em Autoset contínuo ..... 15 Hz (1 Hz) a 30 MHz
Exatidão (formas de onda lógicas ou pulsadas):
@ 1 Hz a 1 MHz.....±(0,5% +2 contagens)
@ 1 MHz a 10 MHz.....±(1,0% +2 contagens)
Leitura em escala total ..... 1.000 contagens

Amperes (AMP) ..... com pinça de corrente
Escalas . mesmas para VDC, VAC, VAC+DC ou PEAK
Fatores escalares ..... 0,1 mV/A, 1 mV/A, 10 mV/A, 100 mV/A, 400 mV/A, 1 V/A, 10 mV/mA
Exatidão . mesma para VDC, VAC, VAC+DC, ou PEAK (adicione a incerteza da pinça de corrente)

Temperatura (TEMP)com ponta de prova de temperatura opcional
Escala .....200 °C/div (200 °F/div)
Fator escalar..... 1 mV/°C e 1 mV/°F
Exatidão ..como VDC (adicione a incerteza da ponta de prova de temperatura).

Decibel (dB)
0 dBV 1V
0 dBm (600Ω /50Ω)..... 1 mW com referência a 600Ω ou 50Ω
dB em ..... VDC, VAC ou VAC+DC
Leitura em escala total..... 1.000 contagens

Fator de pico (CREST)
Faixa ..... 1 a 10
Exatidão .....±(5% +1 contagem)
Leitura em escala total .....100 contagens

Fase
Modos .....de A a B, B a A
Faixa ..... de 0 a 359 graus
Exatidão de até 1 MHz ..... 2 graus
Exatidão de 1 MHz a 5 MHz..... 5 graus
Resolução ..... 1 grau

Potência
Configurações ..... 1 fase
cargas balanceadas em três condutores, 3 fases (somente componente fundamental trifásico, Somente no modo AUTOSET)

Fator de potência (FP) .....relação entre Watts e VA
Faixa..... 0,00 a 1,00

Watt..... valor RMS da multiplicação de amostras correspondentes da entrada A (volts) e entrada B (amperes)
Leitura em escala total .....999 contagens

VA .....Vrms x Arms
Leitura em escala total .....999 contagens

VA Reativo (VAR) ..... $\sqrt{((VA)^2-W^2)}$
Leitura em escala total .....999 contagens

Vpwm

Finalidade .....medir em sinais de amplitude de pulso modulada, como sinais de inversores de acionamento de motores

Princípio ... valores mostram a tensão efetiva com base no valor médio das amostras em um número total de períodos da freqüência fundamental

Exatidão .... como Vrms para sinais de ondas senoidais

Entrada A

Ohm (Ω)

Escalas .....50 Ω, 500 Ω, 5 kΩ, 50 kΩ, 500 kΩ, ... 5 MΩ, 30 MΩ

Exatidão ..... ±(0,6% + 5 contagens)
.....50 Ω ±(2% + 20 contagens)

Leitura em escala total:
50 Ω a 5 MΩ..... 5.000 contagens
30 MΩ ..... 3.000 contagens

Corrente de medição.....de 0,5 mA a 50 nA diminui quando as faixas aumentam

Tensão em circuito aberto..... <4V

Continuidade (CONT)

Bipe..... <(30 Ω ±5 Ω) na faixa de 50 Ω

Corrente de medição..... 0,5 mA

Detecção de curtos de .....≥1 ms

Diodo

Tensão máxima:
@0,5 mA .....>2,8V
@Circuito aberto.....<4V

Exatidão .....±(2% +5 contagens)

Corrente de medição.....0,5 mA

Polaridade ..... + na entrada A, - no COM

Capacitância (CAP)

Escalas..... 50 nF, 500 nF, 5 μF, 50 μF, 500 μF

Exatidão .....±(2% +10 contagens)

Leitura em escala total .....5.000 contagens

Corrente de medição..... de 5 μA a 0,5 mA aumenta quando as faixas aumentam

Medição de integração por dupla inclinação (dual slope) com cancelamento de resistência parasítica serial e paralela.

Funções avançadas do medidor

Zeragem (Zero Set)
Define o valor em questão como referência

Rápido/Normal/Lento
Tempo de acomodação do medidor - Rápido:
..... 1s @ 1 μs a 10 ms/div.
Tempo de acomodação do medidor - Normal:
..... 2s @ 1 μs a 10 ms/div.
Tempo de acomodação do medidor - Lento:
..... 10s @ 1 μs a 10 ms/div.

Touch Hold (em A)
Capta e congela um resultado de medição estável. Emite um sinal sonoro (bipe) quando estável. A função Touch Hold atua sobre o dado principal do medidor, com limiares de 1 Vpp para sinais de CA e 100 mV para sinais de CC.

TrendPlot
Constrói um gráfico das leituras do medidor dos valores mínimos e máximos de 15 s/div (120 segundos) a 2 dias/div (16 dias) com indicação de hora e data. Compressão de tempo e ajuste de escala vertical automático. Exibe o valor efetivo e o valor Mín., Máx. ou médio (AVG).

Vírgula decimal fixa
Possível utilizando-se teclas de atenuação.

Leitura com cursor

Fontes:
A, B

Linha vertical simples:
Leitura média, mínima e máxima
Leitura média, mínima, máxima e de tempo desde o início (no modo ROLL; instrumento no modo HOLD)
Leitura mínima, máxima e de tempo desde o início (no modo TRENDPLOT; instrumento no modo HOLD)

Linhas verticais duplas:
Leitura pico-a-pico, de distância de tempo e de distância de tempo recíproca

Leitura média, mínima, máxima e de distância de tempo (no modo ROLL; instrumento em HOLD)

Linhas horizontais duplas:
Leitura máxima, mínima e pico-pico

Tempo de subida ou de descida:
Leitura de tempo de transição, de nível 0% e nível 100% (Nivelamento manual ou automático; o nivelamento automático só é possível no modo Single Channel (canal simples)

Exatidão:
Igual à exatidão do osciloscópio

Medições de harmônicas

Número de harmônicas
..... DC..33 (< 60 Hz)
..... DC..24 (400 Hz)
Leituras / Leituras com cursor (fundamental 40-70 Hz)
V rms / A rms ..... fund. ±(3 % + 2 contagens)
.....33ª ±(5 % + 3 contagens)
Watt..... fund. ±(5 % + 10 contagens)
.....33ª ±(10 % + 10 contagens)
Freqüência da fundamental.....± 0,25 Hz
Ângulo de fase ..... fund. ±3° ... 33ª ± 15°
Fator K (em Amp e Watt) .....± 10 %
Base de tempo ..... fixa

Medições de fieldbus (barramento de campo)

Tipo	Subtipo	Protocolo
AS-i		NEN-EN50295
CAN		ISO-11898
Interbus S	RS-422	EIA-422
ControlNet		61158 tipo 2
Modbus	RS-232 RS-485	RS-232/EIA-232 RS-485/EIA-485
Foundation Fieldbus	H1	61158 tipo 1; 31,25 kBit/s - 1 MBit/s - 2,5 MBit/s
Profibus	DP PA	EIA-485 61158 tipo 1
Ethernet	Coax TP	10Base2 10BaseT
RS-232		EIA-232
RS-485		EIA-485

Especificações gerais

Visor

Dimensões .....72 x 72 mm (2,83 x 2,83 pol.)
Resolução ..... 240 x 240 pixels
Imagem da forma de onda:
Vertical (..... 8 div de 20 pixels
Horizontal .....9,6 div de 25 pixels
Luz de fundo ..... Cátodo frio fluorescente (CCFL)

⚠**Alimentação**

Externa: .....via adaptador elétrico PM8907
Tensão de entrada .....10 a 21V CC
Potência .....5W normal
Conector de entrada ..... tomada de 5 mm
Interna:.....via conjunto bateria BP120MH
Alimentação com bateria.....Bateria de Ni-MH recarregável de 4,8V
Tempo de operação6 horas com brilho máximo da luz de fundo ..... 6h30min com a luz de fundo pouco brilhante
Tempo de carregamento.....
.....7 horas com o instrumento desligado
..... 60 horas com o instrumento ligado
.....12 a 20 horas com ciclo de renovação de carga
Temperatura ambiente admissível:
Durante o carregamento ..... 0 a 45°C (32 a 113 °F)

Memória

Número de memórias de conjuntos de dados 20

Características mecânicas

Dimensões .....232 x 115 x 50 mm (9,1 x 4,5 x 2 pol.)
Peso ..... 1,2 kg (2,5 lbs) incluindo a bateria

Interface ..... RS-232, opto-isolada
Para impressora ..... compatível com Epson FX, LQ e HP Deskjet®, Laserjet® e Postscript
Serial via PM9080 (adaptador/cabo RS-232 opto-isolado, opcional).
Paralela via PAC91 (cabo adaptador de impressora opto-isolado, opcional).
Para PC..... Parâmetros e dados de carga e descarga
Serial via OC4USB (adaptador/cabo RS-232/USB opto-isolado, opcional), com SW90W (software FlukeView® for Windows®).

Características ambientais

Características ambientais MIL-PRF-28800F, Classe 2

Temperatura
de operação ..... 0 a 50 °C (32 a 122 °F)
de armazenamento ..... -20 a 60 °C (4 a 140 °F)

Umidade
durante a operação:
@ 0 a 10 °C (32 a 50 °F)..... sem condensação
@ 10 a 30 °C (50 a 86 °F)..... 95%
@ 30 a 40 °C (86 a 104 °F)..... 75%
@ 40 a 50 °C (104 a 122 °F)..... 45%
quando armazenada:
@ -20 a 60 °C (-4 a 140 °F) ..... sem condensação

Altitude
de operação ..... 5 km
Tensão máxima de entrada e flutuante de 600 Vrms a 2 km, > 2 km 300 Vrms < 5 km.
quando armazenada ..... 12 km

Vibração (senoidal) .....
..... MIL28800F, classe 2, 3.8.4.2, 4.5.5.3.1: Máx. 3g

Choque .....
..... MIL28800F, classe 2, 3.8.5.1, 4.5.5.4.1: Máx. 30g

Compatibilidade eletromagnética (EMC)

Emissão..... EN 50081-1 (1992):
EN55022 e EN60555-2

Imunidade..... EN 50082-2 (1992):
IEC1000-4-2, -3, -4, -5
(Vide também Tabelas de 1a 3)

Proteção da caixa..... IP51, ref: IEC529

⚠*Segurança*

Projetado para medições na Categoria de Medição III ,600 Vrms, Grau de Poluição 2, de acordo com as normas:

- ANSI/ISA S82-02.01
- EN/IEC 61010-1: 2001
- CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-04 (incluindo aprovação $_{C}CSA_{US}$)

⚠**Tensão de entrada máxima - Entradas A e B**
direta na entrada ou com cabos ..... 600 Vrms
para redução do nível, veja a Figura 10-1.
Com adaptador tipo Banana-BNC BB120 ..... 300 Vrms
para redução do nível, veja a Figura 10-1.

⚠**Tensão flutuante máxima**
de qualquer terminal para o terra ..... 600 Vrms
até a 400 Hz

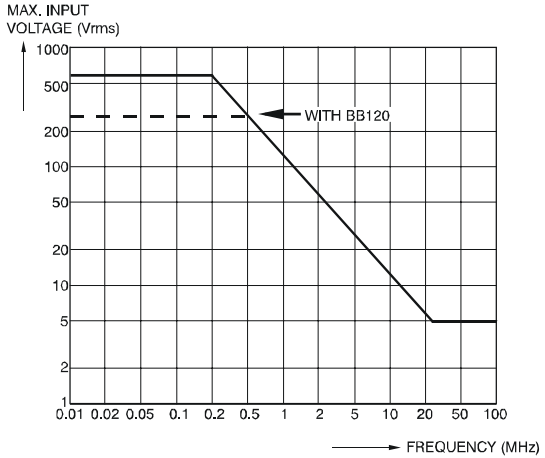


Figura 10-1. Tensão de entrada máxima vs. freqüência para BB120 e STL120

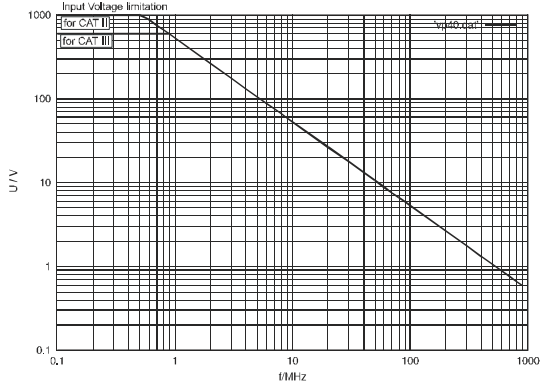


Figura 10-2. Tensão de entrada máxima vs. freqüência para sonda de tensão 10:01 VP40

Os instrumentos da linha Fluke 125, incluindo seus acessórios normais, estão em conformidade com as diretrizes 89/336 da EEC quanto à imunidade a radiações eletromagnéticas (EMC) , como definido nas normas IEC1000-4-3, com a inclusão das seguintes tabelas.

Interferência no traço com STL120

Tabela 1

Nenhuma interferência visível	**E= 1 V/m**	**E= 3 V/m**
Banda de freqüência 10 kHz a 27 MHz Banda de freqüência 27 MHz a 1 GHz	100 mV/div a 500 V/div 100 mV/div a 500 V/div	500 mV/div a 500 V/div 100 mV/div a 500 V/div

Tabela 2

Interferência inferior a 10% da escala total	**E= 1 V/m**	**E= 3 V/m**
Banda de freqüência 10 kHz a 27 MHz Banda de freqüência 27 MHz a 1 GHz	20 mV/div a 50 mV/div 10 mV/div a 20 mV/div	100 mV/div a 200 mV/div -

(-): nenhuma interferência visível

As faixas do instrumento, não especificadas nas tabelas 1 e 2 podem ter uma interferência superior a 10% da escala total.

Interferência no multímetro·

VDC, VAC e VAC+DC com STL120 e cabo terra curto.

OHM, CONT, DIODE e CAP com STL120 e cabo de medição preto ligado ao COM.

Tabela 3

Interferência inferior a 1% da escala total	**E= 1 V/m**	**E= 3 V/m**
Banda de freqüência 10 kHz a 27 MHz		
VDC, VAC, VAC+DC	500 mV a 1250V	500 mV a 1.250V
OHM, CONT, DIODE	50 Ω a 30 MΩ	50 Ω a 30 MΩ
CAP	50 nF a 500 μF	de 50 nF a 500 μF
Banda de freqüência de 27 MHz a 1 GHz		
VDC, VAC, VAC+DC	500 mV a 1250V	500 mV a 1250V
OHM, CONT, DIODO	50 Ω a 30 MΩ	50 Ω a 30 MΩ
CAP	50 nF a 500 μF	50 nF a 500 μF

As faixas do instrumento, não especificadas na tabela 3, podem ter uma interferência superior a 10% da escala total.

Índice

—A—

Ação de trigger, 2-17
Ação isolada de trigger, 2-19
Acessórios, 8-7
Acoplamento CA, 0-4, 2-16
Acoplamento CC, 2-16
Acoplamento de entrada, 2-16
Adaptador Banana-BNC, 8-9
Adaptador elétrico, 8-8, 9-4
adaptador/cabo RS-232, 7-1
Adaptador/cabo RS-232, 8-10
Adaptador/cabo USB, 8-10
Adaptador/caboUSBRS-232, 7-3
Adaptadores BB120, 8-9
Ajuste da ponta de prova, 2-25
Alimentação com bateria, 10-10
Alteração da amplitude, 2-10
Alteração da base de tempo, 2-10
Altitude, 10-11
Amplitude, 2-10
Amplitude de banda, 10-2
Amplitude de pulso, 10-6
Aquisição da forma de onda, 2-14
Área de dados, 2-2, 2-4
Área de forma de onda, 2-2
Área de menu, 2-2
Atenção, 0-4
Atenuação da ponta de prova, 2-25
Atestado de Conformidade, 0-1
Auto Set, 2-3, 10-4
Auto/Manual, 2-10

—B—

Base de tempo, 2-10
BUSHEALTH, 4-2

—C—

Cabo de medição para aterramento, 8-9
Cabo para impressora, 8-10
Cabo para impressora paralela, 8-10
Cabos de medição, 8-8
Cabos de medição blindados, 8-8
Cabos de medição STL120, 8-8
Capacitância, 9-6, 10-7
Características ambientais, 10-11
Características de operação, 10-1
Características de segurança, 10-1
Características mecânicas, 10-10
Carregador, 8-8
Carregador de bateria, 8-8
Carregamento, 8-2

Cat.III, 0-6
Categoria de medição III, 0-6
Choque, 10-11
choques elétricos, 0-5
Ciclo de operação, 10-5
Como ajustar pontas de prova para osciloscópio, 8-5
Como apagar conjuntos de dados, 6-3
Como fazer medições, 2-4
Como guardar, 8-1
Como recuperar conjuntos de dados, 6-3
Como renomear conjuntos de dados, 6-3
Como salvar conjuntos de dados, 6-1
Como usar uma impressora, 7-1
Compatibilidade eletromagnética, 10-11
Computador, 7-3
Comum, 1-5
Comutação manual, 10-4
Conexão das entradas, 2-4
Conexão de um computador, 7-4
Conexão do instrumento à rede elétrica, 1-1
Conexões de medição, 1-5
Configuração da função Auto Set, 9-5
Congelamento da tela, 2-8
Congele os registros, 2-15
Conjunto bateria, 8-2, 8-8
Conjunto bateria BP120MH, 8-8
Conjunto bateria de Ni-MH, 8-2
Conjunto de dados, 6-1
Conjunto de pilhas, 0-2
Conjunto de pilhas de Ni-MH, 0-2
Conjunto de pontas de prova VPS40, 8-8
Continuidade, 9-6, 10-7
Contraste, 1-3
Cuidado, 0-4
Cursores, 2-22, 10-8
Cursores horizontais, 2-22
Cursores verticais, 2-23

—D—

Dado estável, 2-8
Dados ambientais, 10-1
Dados máximos (MAX), 5-3
Dados Min. Max., 5-3
Data, 9-3
Data de renovação da carga da bateria, 8-7
Decibel (dB), 10-6
Descarte da bateria, 8-4
Desembalagem, 0-2
Desligamento automático, 9-4
Detecção de Interferência (glitch), 10-3
Diodo, 9-6, 10-7
Duração da carga, 10-10

—E—

Eletricamente flutuante, 0-6
Emissão, 10-11
Entrada A, 1-5
ENTRADA A vermelha, 1-5
Entrada B, 1-5
ENTRADA B cinza, 1-5
Entradas para pino banana, 1-5
Envelope, 10-4
Envoltória de uma forma de onda, 2-13
Erros de comunicação, 9-7
Erros de comunicação RS-232, 9-7
erros de impressão, 9-7
Escalas baseadas em tempo, 10-3
Escalas manuais, 2-10
Especificações, 10-1
Estojo, 8-10

Estojo flexível compacto, 8-10
Estojo flexível compacto C125, 8-10
Estojo rígido, 8-10
Estojo rígido C120, 8-10
Evite choques elétricos, 1-5
Exatidão da base de tempo, 10-3
Exatidão vertical, 10-2
Eye pattern (Padrão osciloscópico), 4-7

—F—

Fase, 10-6
Fator de pico, 10-6
Fator K, 3-1, 3-5
Fieldbus, 4-1
FlukeView, 7-3
FlukeView, 8-10
FREE RUN, 2-19
Freqüência (Hz), 10-5
Função Connect-and-View, 2-3
Função Roll Mode, 2-15
Função Touch Hold®, 10-8
Função Touch Hold®, 2-8
Função TrendPlot™, 5-1, 10-8
Funções avançadas do medidor, 10-8
Funções avançadas do osciloscópio, 10-4

—G—

Garras jacaré, 8-9
Garras jacaré AC120, 8-9
Gravar uma forma de onda, 2-13

—H—

Harmônicas, 3-1
Horário, 9-3
Hz, 10-5

—I—

Idioma, 9-2
Idioma das informações, 9-2
Imagem brilhante, 1-3
Imagem com pouca luminosidade, 1-3
Impedância de entrada, 10-2
Impressão, 7-1
Impressora paralela, 7-2
Impressora serial, 7-2
Imunidade, 10-11
Inclinação, 10-3
Indicador da bateria, 1-1, 2-2
informações sobre reciclagem, 0-4
Interface óptica, 7-1, 7-3, 10-10
Interferência no multímetro, 10-14
Interferência no traço, 10-13
interferências (glitches), 10-4
Inversão da polaridade, 2-16
Isolado, 0-6
isolados, 0-5
ITP120, 2-19, 8-10

—L—

Leitura de dados na tela, 2-2
Limites de teste, 4-8, 4-10
Limites de teste de barramento, 4-4
Limpeza, 8-1
Linha de vídeo, 2-21
Luz de fundo, 1-3

—M—

Manual, 8-9
Manual de manutenção, 8-7
Manual do usuário, 8-9
Manutenção, 8-1
Manutenção de um dado estável, 2-8
Medição B no medidor, 2-6
Medição de corrente, 10-6
Medição de corrente (amperes), 10-6
Medição de potência, 10-6
Medição de temperatura, 10-6
medição de tempo, 2-23

Medição de Vpwm, 10-7
Medições, 2-4
Medições de altas freqüências, 2-25
Medições de fieldbus, 10-9
Medições de harmônicas, 10-9
Medições de tempo de subida, 2-24
Medições relativas, 2-9
Medida A no medidor, 2-6
Medidas de segurança, 0-4
Memória, 10-10
Modo Scope/Meter, 2-1
Modos de aquisição, 10-3
Modos Scope, 10-3
Movimento horizontal, 10-3

—N—

Nível, 2-17
Nível de trigger, 2-17
Nome do conjunto de dados, 6-2

—O—

OC4USB, 7-3, 8-10
Ohm (Ω), 9-6, 10-7
Operação simples, 2-14

—P—

PAC91, 8-10
Padrão terra, 0-6
Parâmetros das pontas de prova, 1-6
Parâmetros de trigger, 2-18
Peças, 8-7
Peças de reposição, 8-7
Pico, 10-5
Pinças de gancho, 8-9
Pinças de gancho HC120, 8-9
PM8907, 8-8
PM9080, 7-1, 8-10
Polaridade, 2-16, 2-17
Ponta de prova, 8-5, 8-8, 10-2
Ponta de prova 10:1, 2-25
Ponta de prova de trigger isolada, 2-19, 8-10
Ponta de prova para osciloscópio, 8-8
Ponta de prova VP40, 2-25
Posicionamento da forma de onda, 2-11
problema mecânico, 0-5
Problemas de aterramento, 9-6

—R—

Rápido/Lento, 10-8
Recalibração, 8-7
Reconfiguração do instrumento, 1-2
Referência Zero, 2-9
Registro de sinais lentos, 2-15
Renovação da carga da baterias, 8-7
renovação de carga da bateria, 8-3
Requisitos de Segurança, 0-1
Resposta de freqüência, 10-2
RPM, 2-6, 10-5

—S—

SCC 120, 3, 8-10
Segurança, 10-11
Sensibilidade, 10-2
Sensibilidade do trigger, 10-3
Símbolos trigger, 2-17
Sinais de vídeo, 2-20
Sinais lentos, 2-15
Smooth, 10-4
Software, 8-10
Software SW90W, 7-3, 8-10
Suave, 2-12
Substituição da bateria, 8-4
Suporte, 9-1

Suporte inclinado, 9-1

—T—

Taxa de amostragem, 10-3
Teclas de função, 2-2
Teclas de função azuis, 2-2
Tela quadriculada, 9-2
Temperatura, Características ambientais, 10-11
Tempo de operação, 10-10
Tempo de subida, 10-2
Tensão CC (VCC), 10-4
Tensão de entrada máxima, 10-11
Tensão flutuante máx., 10-2
Tensão flutuante máxima, 0-6, 10-11
Tensão Tensão de entrada, 10-2
Tensões de entrada máximas, 0-6
Tensões RMS, 10-4
Tensões True RMS, 10-4
terra, 0-6
Texto cinza, 1-4, 2-19
THD, 3-1, 3-5
Timer de desligamento automático, 9-4
tipo de barramento, 4-2
TL75, 8-9
Trigger, 10-3

—U—

Umidade, 10-11

—V—

Versão do software, 8-7
Vibração, 10-11
Vida útil da bateria, 9-4
Video on A, 10-3
Vírgula decimal fixa, 10-8
Visor, 10-10